COMPTES RENDUS

(DOKLADY)

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

NOUVELLE SÉRIE

1936

IMPERIAL MYCOLOGICAL
21 DEC. 1936
INSTITUTE

VOLUME IV

№ 4

ÉDITION DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
MOSCOU

AVIS AUX AUTEURS

Les «Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS» sont publiés en livraisons, neuf numéros formant un volume d'environ 500 pages pourvu de sa table des matières.

Les «Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS» publient des communications préalables des auteurs précisant le contenu essentiel des travaux plus volumineux en préparation. Ces articles, ne dépassant pas comme règle dix mille signes typographiques, sont donnés en l'une des trois langues: français, anglais, allemand. Ils embrassent les sciences mathématiques, physiques et naturelles et les aspects théoriques des applications techniques, reproduisant des résultats de recherches scientifiques actuellement en cours ou à peine achevées qui représentent les plus récentes acquisitions de l'investigation scientifique.

Les articles sont publiés dans la langue de l'original envoyé par l'auteur (français, anglais, allemand).

Les auteurs ont droit chacun à 25 extraits gratuits.

Les manuscrits doivent être adressés à la Rédaction de «Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS»—Moscou, oulitza Kuibyševa, 8.

COMPTES RENDUS

(DOKLADY)

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

NOUVELLE SÉRIE

4-me année

Paraissant tous les dix jours

COMITÉ DE RÉDACTION

A. Borissiak, de l'Académie, A. Fersman, de l'Académie, A. Richter, de l'Académie,
S. Wawilow, de l'Académie

1936

VOLUME IV (XIII), № 4 (108)

Moscou

TABLE DES MATIÈRES

MATHÉMATIQUES

M. Keldyš (Keldysch). Sur une classe de polynômes extrémaux 171

MÉCANIQUE CÉLESTE

M. Subbotin. Sur une nouvelle anomalie qui comprend comme cas particuliers les anomalies excentrique, vraie et tangentielle 175

CHIMIE PHYSIQUE

M. A. Rosenberg und **K. E. Avaliani.** Auflösung der «Vakuum filme» von Metallen in Säuren. II. Auflösung von Eisen und Nickel in Schwefelsäure 179

CHIMIE

K. I. Černjajev. Corresponding Member of the Academy, and **A. D. Gelman.** Isomerism of Ethylene Compounds of Platinum. 181

GÉOCHIMIE

B. N. Forsch. Zur Frage über das Feld des Thermalwassers 185

CÉOLOGIE

M. V. Klenova. Sediments of the Kara Sea. 187

O. S. Vjalov et **V. I. Solun.** Sur les turritellides paléogènes de Ferghana 191

ZOOLOGIE

I. A. Birstein. The Growth and Propagation of *Cardium Edule* of Mertvy Kultuk and Kaidak in Caspian Sea in Connection with Salinity. 195

A. N. Družinin. Zur Kenntnis der Anatomie des Yaks (*Poephagus grunniens* L.). 201

G. U. Lindberg und **D. I. Ochriamkin.** Über die Plattfische der Japansee *Liopsetta obscura* (Herzenstein) und *Limanda schrencki* (Schmidt) 205

Imprimé par ordre de l'Académie des Sciences de l'URSS.
Secrétaire perpétuel membre de l'Académie **N. Gorbounov.**
Comité de Rédaction: **A. Borissiak,** de l'Académie, **A. Fersman,** de l'Académie, **A. Richter,** de l'Académie, **S. Wawilow,** de l'Académie.
Rédacteur en chef A. Fersman. Rédacteur S. Bernstein

En composition: 13. X. 1936.—En impression: 10. XI. 1936. Nombre de feuilles d'imprimerie $2^1/_2$.—Nombre de caractères par feuille imprimée 65 000.—Pages 169—208. Format du papier 72×110 cm.—Tirage 1300. Moscou, Glavlit B—50717. —Numéro d'édition 438.—Numéro typographique 1315.

Imprimerie № 16, Moscou, Trekhproudnij péréoulok, 9.

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

MATHÉMATIQUES

SUR UNE CLASSE DE POLYNÔMES EXTRÉMAUX

Par M. KELDYŠ (KELDYSCH)

(Présenté par I. M. Vinogradow, de l'Académie, le 21. IX. 1936)

Il est bien connu que l'on peut attacher une suite de polynômes extrémaux à chaque principe variationnel caractérisant la fonction qui réalise la représentation conforme d'un domaine borné, univalent et simplement connexe sur le cercle.

Nous allons considérer des familles de polynômes liées à un principe extrémal, due à Julia (1). Le principe de Julia peut être énoncé dans des conditions un peu plus larges que celles de l'auteur. A cet effet nous aurons besoin de la définition suivante:

Soit D un domaine simplement connexe, univalent et limité par une courbe simple rectifiable Γ. Nous dirons *qu'une fonction* $F(z)$, *définie et régulière à l'intérieur du domaine* D, *appartient à la classe* $E_p (p > 0)$, *s'il existe une suite de courbes* C_n *simples, rectifiables, situées à l'intérieur du domaine* D, *convergeant vers la frontière* Γ *de* D *et telles que les intégrales*

$$\int_{C_n} |F(z)|^p \, ds$$

restent bornées.

On démontre que cette définition de la classe E_p est équivalente à une définition dépendante de la représentation conforme du domaine D sur le cercle, due à Smirnoff (2).

Soit $F(z)$ une fonction appartenant à la classe E_p, $z = \varphi(w)$ la fonction qui réalise la représentation conforme du cercle $|w| < 1$ sur le domaine D. On démontre alors que la fonction

$$\Phi(w) = F[\varphi(w)] \sqrt[p]{\varphi'(w)}$$

appartient à la classe H_p de Riesz. Remarquons que la proposition indiquée permet de remplacer les cercles concentriques par une suite quelconque de courbes rectifiables, convergeant vers la circonférence $|w| = 1$, dans la définition de la classe H_p de Riesz.

Formulons, maintenant, le principe de Julia.

Soit $\{F(z)\}$ *la famille des fonctions appartenant à la classe* E_p *dans le domaine* D (p *étant un nombre positif fixe*) *et vérifiant la condition* $F(0) = 1$. *La valeur minimale de l'intégrale*

$$\int_\Gamma |F(z)|^p \, ds$$

est atteint pour la fonction unique $F_0(2) = [f(z)]^{\frac{1}{p}}$, $f(z)$ *étant la fonction réalisant la représentation conforme du domaine* D *sur le cercle* $|w| < \rho$.

Soit p un nombre positif fixe. La famille de polynômes $\{p_n(z)\}$ est définie de la manière suivante: le polynôme $p_n(z)$ réalise le minimum de l'intégrale

$$\mu_n^p = \int_\Gamma |q_n(z)|^p \, ds$$

dans le domaine des polynômes $q_n(z)$ de degré n et vérifiant la condition $q_n(0) = 1$.

En reprenant les raisonnements habituels on démontre l'existence du polynôme $p_n(z)$ et pour $p > 0$ son unicité. Dans ce qui suit nous allons donner quelques propositions sur la convergence de la suite $p_1(z)$, $p_2(z)$, ... $p_n(z)$, ...

Remarquons que pour les cas $p = 2$ les polynômes $p_n(z)$ sont étroitement liés aux polynômes orthogonaux qui ont été étudiés dans des travaux de Szegö [3], Smirnoff [4] et dans une note de Lavrentieff et de l'auteur [5]. Dans la même note nous avons étudié le cas $p = 1$. La méthode géométrique appliquée dans cette note ne s'étend pas au cas générale $p > 0$.

Soit $\varphi(w)$ la fonction qui réalise la représentation conforme du cercle sur le domaine D, vérifiant les conditions $\varphi(0) = 0$, $\varphi'(0) = 1$. La fonction $\sqrt[p]{\varphi'(w)}$ appartient à la classe H_p. Désignons par $\Phi(w)$ la fonction maximum

$$\Phi(w) = e^{\frac{1}{2\pi i}\int_{-\pi}^{+\pi} \frac{\varphi e^{i\theta} + w}{\varphi e^{i\theta} - w} \ln \sqrt[p]{|\varphi'(w)|}\, d\theta}$$

et soit $F_p(z)$ la transformée de la fonction $\frac{\Phi(0)}{\Phi(w)}$.

On démontre alors le théorème fondamental suivant:

Théorème I. *Les polynômes* $p_n(z)$ *convergent uniformément vers la fonction* $F_p(z)$ *à l'intérieur du domaine* D *et sur le contour* Γ *du domain* D *on a*

$$\lim_{n\to\infty} \int_\Gamma |F_p(z) - p_n(z)|^p \, ds = 0.$$

Du théorème énoncé on déduit immédiatement la proposition suivante:

Théorème II. *Pour que la suite de polynômes* $p_n(z)$ *converge vers la fonction* $F_6(z) = [\ '(z)]^{\frac{1}{p}}$ *à l'intérieur du domaine* D *il est nécessaire et suffisant que la fonction* $\ln |\varphi'(w)|$ *soit représentable par l'intégrale de*

Poisson de ses valeurs limites sur la circonférence $|w| = \rho$. *Si la condition est satisfaite la convergeance est uniforme à l'intérieur de D et sur le contour* Γ *de D on a l'égalité suivante*

$$\lim_{n\to\infty} \int_{\Gamma} |[f'(z)]^{\frac{1}{q}} - p_n(z)|^p \, ds = 0.$$

Pour démontrer le théorème fondamental on emploie les deux propositions auxiliaires suivantes:

Lemme I. *Soit p un nombre positif fixe. On a*:

$$\lim_{n\to\infty} \mu_n^p = 2\pi\rho\Phi(0) \geqslant 2\pi\rho.$$

Lemme II*. *Soit* $\{f_n(z)\}$ *une suite de fonctions définies dans le cercle* $|2| < 1$ *et appartenant à la classe* H_p. *Supposons que cette suite vérifie les conditions*

$$\lim_{n\to\infty} f_n(0) = 1, \qquad \lim_{n\to\infty} \int_{-\pi}^{+\pi} |f_n(z)|^p \, d\theta = 2\pi,$$

alors

$$\lim_{n\to\infty} \int_{-\pi}^{+\pi} |f_n(e^{i\theta}) - 1|^p \, d\theta = 0.$$

Faisons encore une application des résultats obtenus. Soit $F(z)$ *une fonction appartenant à la classe* E_p *dans le domaine D. Désignons par* $P_n(z)$ *le polynôme qui réalise le minimum de l'intégrale*

$$\mu(F, Q_n) = \int_{\Gamma} |F(z) - Q_n(z)|^p \, ds,$$

dans l'ensemble des polynômes de degré n, et soit $\mu_n(F) = \mu(F, P_n)$. *Nous dirons que la famille des polynômes est complète par rapport à la fonctionnelle* $\mu(F, Q)$, *si, quelle que soit la fonction* $F(z)$ *appartenant à la classe* E_p, *on a*:

$$\lim_{n\to\infty} \mu_n(F) = 0.$$

On démontre alors le

Théorème III. *Pour que la famille des polynômes soit complète dans le domaine D par rapport à la fonctionnelle* $\mu(F, Q)$ *il faut et il suffit que la fonction* $\ln|\varphi'(w)|$ *soit repésentable par l'intégrale de Poisson.*

---

* Remarquons que si $p > 1$ on démontre un lemme analogue pour les fonctions d'une variable réelle: Soit $\{f_n(x)\}$ une suite de fonctions définies dans l'intérvalle (0, 1) et appartenant à la classe L_p; supposons que

$$\lim_{n\to\infty} \int_0^1 f_n(x) \, dx = 1, \qquad \lim_{n\to\infty} \int_0^1 |f_n(x)|^p \, dx = 1,$$

alors

$$\lim_{n\to\infty} \int_0^1 |f_n - 1|^p \, dx = 1.$$

Indiquons qu'il existe des domaines univalents et tels que les fonctions $\ln|\varphi'(w)|$ ne sont pas représentables par les intégrales de Poisson (5). On a obtenu des conditions suffisantes très larges, auxquelles doit satisfaire la frontière Γ du domaine D pour que la fonction $\ln|\varphi'(w)|$ soit représentable par l'intégrale de Poisson, mais on ne connait pas de propriété géométrique caractérisant cette classe de domaines.

L'Institut mathématique V. A. Stekloff
de l'Académie des Sciences de l URSS.
Moscou.

Manuscrit reçu
le 21. IX. 1936.

LITTÉRATURE CITÉE

[1] Julia, Bull. de la Soc. math. de France (1928). [2] Smirnoff, Bull. de l'Acad. des Sci. de l'URSS, p. 338 (1932). [3] Szegö, Math. ZS., 9. H 3/4, 227 (1921). [4] Smirnoff, Bull. de la Soc. math. à Léningrade, II, 156 (1928). [5] Keldysch et Lavrentieff, C. R. Acad. Sci. URSS, 1, No. 2—3, 87 (1935).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

MÉCANIQUE CÉLESTE

M. SUBBOTIN

SUR UNE NOUVELLE ANOMALIE QUI COMPREND COMME CAS PARTICULIERS LES ANOMALIES EXCENTRIQUE, VRAIE ET TANGENTIELLE

(Présenté par V. G. Fesenkov, de l'Académie, le 4. IX. 1936)

1. Il est bien connu que les coordonnées d'un point qui décrit une orbite keplerienne s'expriment très simplement en fonction des variables auxiliaires spéciales, tandis que leurs expressions en fonction de t, (ou, ce qui est le même, en fonction de l'anomalie moyenne M) sont très compliquées. Outre l'anomalie excentrique et l'anomalie vraie, généralement employées comme variables auxiliaires nous avons encore l'anomalie tangentielle proposée par O. Callandreau [1], qui possède des propriétés analogues.

Je montre dans cette note, que toutes ces anomalies sont des cas particuliers d'une certaine anomalie plus générale, dépendant d'un paramètre. Cette nouvelle anomalie donne pour les coordonnées elliptiques (ou hyperboliques) des formules du même ordre de simplicité que les anomalies employées.

On trouve ainsi non seulement l'origine commune de trois anomalies connues, mais encore le moyen d'en obtenir beaucoup d'autres.

2. Désignons par ξ, η les coordonnées héliocentriques de l'astre, les axes ξ et η étant dirigés vers les points de l'orbite pour lesquels l'anomalie vraie φ est égale respectivement à 0 et à 90°. Nous aurons:

$$\xi = r\cos\varphi = \frac{p\cos\varphi}{1+e\cos\varphi}, \quad \eta = r\sin\varphi = \frac{p\sin\varphi}{1+e\cos\varphi}. \tag{1}$$

L'équation de l'orbite sera de la forme:

$$\xi^2 + \eta^2 - (p - e\xi)^2 = 0. \tag{2}$$

J'ai trouvé toutes les substitutions

$$x = \frac{a_1\xi + b_1\eta + c_1}{a_3\xi + b_3\eta + c_3}, \quad y = \frac{a_2\xi + b_2\eta + c_2}{a_3\xi + b_3\eta + c_3}$$

qui transforment cette équation en celle du cercle $x^2 + y^2 = 1$.

En partant de la représentation paramétrique du cercle

$$x = \cos(w - w_0), \quad y = \sin(w - w_0),$$

nous aurons, de la sorte, une représentation paramétrique de l'ellipse (2). La forme générale de cette représentation sera (en nous bornant pour le moment au cas où $a_1c_2 - a_2c_1 = 0$):

$$\xi = a\frac{(-\alpha e + A)\cos w + \alpha - eA}{\alpha\cos w + A}, \quad \eta = a\frac{(1-e^2)\sin w}{\alpha\cos w + A}; \tag{3}$$

ou bien

$$\xi = a\frac{(-\alpha e - A)\cos w' + \alpha + eA}{\alpha\cos w' - A}, \quad \eta = a\frac{(e^2-1)\sin w'}{\alpha\cos w' + A}. \tag{3'}$$

Nous avons posé

$$A = \sqrt{1 - e^2 + \alpha^2},$$

en désignant par α un paramètre arbitraire.

Nous avons donc pour chaque valeur de α deux anomalies w et w'. Nous les appellerons dans la suite anomalies réciproques.

3. Pour $\alpha = 0$ les deux anomalies w et w' deviennent identiques avec l'anomalie excentrique E, car dans ce cas les formules (3) et (3') prennent la forme:

$$\xi = a(\cos E - e), \quad \eta = a\sqrt{1-e^2}\sin E. \tag{4}$$

Si l'on fait $\alpha = e$, les expressions (3) se transforment en (1), donc l'anomalie w devient identique avec l'anomalie vraie.

L'anomalie réciproque avec l'anomalie vraie n'est autre chose que l'anomalie tangentielle de Callandreau (nous la désignerons par C), car les formules (3) donnent, pour $\alpha = e$,

$$\xi = a\frac{(1+e^2)\cos C - 2e}{1 - e\cos C}, \quad \eta = a\frac{(1-e^2)\sin C}{1 - e\cos C}. \tag{5}$$

Signalons encore l'anomalie S, que l'on obtient en faisant

$$\alpha = e\sqrt{1-e^2},$$

ce qui donne:

$$\left.\begin{aligned} \xi &= a\frac{(e^2 + \sqrt{1+e^2})\cos S - e - e\sqrt{1+e^2}}{\sqrt{1+e^2} - e\cos S}, \\ \eta &= a\frac{\sqrt{1-e^2}\sin S}{\sqrt{1+e^2} - e\cos S}. \end{aligned}\right\} \tag{6}$$

Enfin, on aura une anomalie intéressante en posant

$$\alpha = h\sqrt{1-e^2}$$

et en choisissant pour h une valeur peu différente de e.

4. En comparant les expressions (4) on trouvera les relations

$$\operatorname{tg}\frac{E}{2} = q\operatorname{tg}\frac{w}{2}, \quad \operatorname{tg}\frac{E}{2} = q^{-1}\operatorname{tg}\frac{w'}{2} \tag{7}$$

où

$$q = \sqrt{(A-\alpha)/(A+\alpha)}.$$

Il est facile, par conséquent, d'exprimer E et $\sin E$ en fonction de w ou w' et de transformer l'équation de Kepler

$$M = E - e\sin E.$$

En faisant

$$\beta = \alpha^{-1}(\sqrt{1-e^2} - A),$$

nous aurons:

$$M = w + 2\sum_1^\infty \beta^k \left(k^{-1} + \alpha^{-1} e\sqrt{1-e^2}\right) \sin kw, \qquad (8)$$

$$M = w' + 2\sum_1^\infty (-\beta)^k \left(k^{-1} - \alpha^{-1} e\sqrt{1-e^2}\right) \sin kw'. \qquad (8')$$

5. Il est intéressant de comparer les premiers termes des développements (8) et (8′) dans les cas signalés plus haut. En nous bornant aux termes du troisième ordre, nous aurons:

$$M = v - 2e\sin v + \left(\tfrac{3}{4}e^2 - \ldots\right)\sin 2v + \left(-\tfrac{1}{3}e^3 + \ldots\right)\sin 3v + \ldots,$$

$$M = C + \left(\tfrac{1}{2}e^3 + \ldots\right)\sin C + \left(-\tfrac{1}{4}e^2 + \ldots\right)\sin 2C + \left(-\tfrac{1}{6}e^3 + \ldots\right)\sin 3C + \ldots,$$

$$M = S + \left(-\tfrac{1}{4}e^2 + \ldots\right)\sin 2S + \left(-\tfrac{1}{6}e^3 + \ldots\right)\sin 3S + \ldots$$

Donc, pour les petites valeurs de e, les anomalies C et S se rapprochent beaucoup plus d'être proportionnelles au temps que l'anomalie vraie, ou même l'anomalie excentrique.

La comparaison des premiers termes étant, pour des valeurs de e considérables, peu concluante, la table ci-jointe montre la variation simultanée de toutes ces anomalies. On voit par cette table que la variation de S est très sensiblement uniforme, même pour des grandes valeurs de e.

M	$e=0.15$				$e=0.85$			
	$E-M$	$v-M$	$C-M$	$S-M$	$E-M$	$v-M$	$C-M$	$S-M$
0°	0.0°	0.0°	0.00°	0.00°	0.0°	0.0°	0.0°	0.0°
10	1.8	3.7	+0.11	+0.13	33.6	99.1	+ 3.0	+10.9
20	3.4	7.1	+0.20	+0.24	43.6	110.7	+ 0.0	+12.0
30	4.9	10.2	+0.26	+0.31	47.6	111.0	— 4.2	+10.8
40	6.2	12.8	+0.28	+0.34	48.7	107.5	— 8.9	+ 8.6
50	7.2	14.8	+0.25	+0.33	48.2	102.3	—13.6	+ 6.2
60	8.0	16.2	+0.19	+0.27	46.7	96.1	—18.1	+ 3.7
70	8.4	17.0	+0.09	+0.18	44.4	89.2	—22.4	+ 1.3
80	8.6	17.2	—0.02	+0.08	41.5	81.9	—26.1	— 0.9
90	8.5	16.9	—0.13	—0.03	38.2	74.3	—29.2	— 2.7
100	8.2	16.2	—0.23	—0.14	34.6	66.4	—31.4	— 4.2
110	7.6	15.0	—0.31	—0.22	30.8	58.4	—32.7	— 5.2
120	6.9	13.5	—0.36	—0.27	26.7	50.3	—32.8	— 5.8
130	6.0	11.7	—0.37	—0.30	22.5	42.0	—31.4	— 5.8
140	4.9	9.6	—0.35	—0.30	18.1	33.7	—28.3	— 5.3
150	3.8	7.4	—0.30	—0.25	13.7	25.3	—23.5	— 4.4
160	2.6	5.0	—0.22	—0.18	9.2	16.9	—16.9	— 3.2
170	1.3	2.5	—0.11	—0.10	4.6	8.5	— 8.8	— 1.7
180	0.0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0

6. Les applications qu'on peut faire de l'anomalie S (et de quelques autres) aux problèmes de la mécanique céleste seront considérées dans des notes spéciales.

Observatoire astronomique
de l'Université de Léningrad.

Manuscrit reçu
le 4. IX. 1936.

LITTÉRATURE CITÉE

[1] O. Callandreau, Journal de l'École Polytechnique, II série, 7-e Cahier, 29—99 (1902).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

PHYSIKALISCHE CHEMIE

AUFLÖSUNG DER «VAKUUMFILME» VON METALLEN IN SÄUREN

Von M. A. ROSENBERG und K. E. AVALIANI

(Vorgelegt von L. W. Pissarjewsky, Mitglied der Akademie, d. 4. IX. 1936)

II. AUFLÖSUNG VON EISEN UND NICKEL IN SCHWEFELSÄURE

In der Mitteilung über die «Auflösung von Chrom in Schwefelsäure» wurden die Apparatur und das Arbeitsverfahren bei der Herstellung von Chromfilmen und ihrer Auflösung in Schwefelsäure kurz besprochen. Dieselbe Apparatur und dasselbe Arbeitsverfahren wurden auch bei der Untersuchung der Auflösung von reinen «Vakuumfilmen» von Eisen und Nickel angewandt.

Die Versuchsergebnisse

Die Versuche über die Auflösung der «Vakuumfilme» von Eisen, d. h. solcher Filme, die in keiner Berührung mit der Luft standen, in $2n$ 0.5 und 0.01 n Schwefelsäure zeigten eine «Ähnlichkeit mit der Auflösung gleicher Chromfilme. Alle Filme von beliebiger Dicke wurden im Laufe einiger Sekunden restlos aufgelöst.

Die Braunen Filme wurden durch Zerstäubung von elektrolytischem Eisen hergestellt, das sich nach Treadwell (1) auf einem Wolframfaden niedergeschlagen hatte.

Die Eisenflime, die sogar eine Stunde lang unter dem Einfluss der Luft geblieben waren, wurden mit derselben Geschwindigkeit aufgelöst wie diejenigen, die mit der Luft in keiner Berührung standen. Jedoch zeigt die Abnahme des Gesamtdruckes gegenüber demjenigen bei der Auflösung eines gegen Luft geschützten Films, dass bei Luftzutritt die Bildung von Eisenoxyden eintritt, die in Schwefelsäure gut lösbar sind. Offenbar wird das Eisen durch Sauerstoff nicht leicht passiviert. Wenn aber bei den Versuchen von H. Freundlich, G. Patscheke und H. Zocher (2) eine Unlöslichkeit in konzentrierter Salpetersäure des mit Luft in Berührung gewesenen Films beobachtet wurde, so hat dort wahrscheinlich eine durch konzentrierte Salpetersäure gesteigerte passivierende Einwirkung des Oxydfilms stattgefunden.

Die über die Auflösung der «Vakuumflilme» von Eisen in 0.001 n Schwefelsäure durchgeführten Versuche haben einen verzögerten Verlauf der Auflösung gezeigt. Dünne durchsichtige Filme wurden in Laufe von 4—5 Minuten, dagegen dickere Filme in Laufe von 1—2 Stunden aufgelöst. Gegen Ende der ersten Stunde wird die Auflösung verzögert, und es wird die Bil-

dung von Rost beobachtet. Der Vorgang wird mehr und mehr verzögert (die Zunahme des Gesamtdruckes ergibt alle 20 Minuten je 1 mm), und nach 12 Stunden wird der ungelöst gebliebene Film ganz verrostet. Hier tritt wahrscheinlich eine Doppelwirkung der stark verdünnten Säure in Erscheinung, nämlich die der Säure und des Wassers.

Im Fall von Chrom hat die 0.001 *n* Schwefelsäure wenig oder gar nicht als Säure gewirkt. Es ist möglich, dass sie sogar auf irgend eine Weise passivierend eingewirkt hat.

Diese Versuche über die Auflösung von Eisenfilmen in 0.001 *n* Schwefelsäure weisen auf die Möglichkeit hin, bei dieser Konzentration den Verlauf der Auflösung des Metalls bei verschiedenen Verhältnissen zu verfolgen.

Die Auflösung von elektrolytischem und kompaktem Eisen (chemisch verunreinigt) zeigte einen bedeutend langsameren Verlauf der Auflösung als im Fall von Spiegeln. Das elektrolytische Eisen, das bis zum Sinterungspunkt erhitzt wurde und von glänzender Stahlfarbe war, wurde in der Kälte weder in 0.5 *n* noch in 2*n* Schwefelsäure gelöst. Die Auflösung begann erst nach einer Erhitzung bis etwa 50° C.

Die Untersuchung der Nickelfilme wurde in 2*n*, in 0.5 *n* und in 0.1 *n* Schwefelsäure durchgeführt. Es wurden bräunlichgraue glänzende Filme von einer Dicke von 12—100 mμ erhalten. Die Versuche mit 0.1 *n* Schwefelsäure gaben keine Auflösung der Filme. Die Versuche mit 2 *n* und 0.5 *n* Säure zeigten eine bedeutend langsamere Auflösung der Vakuumflilme gegenüber den Filmen der beiden ersten Metalle. In einer halbnormalen Schwefelsäure wurde ein Vakuumfilm von mittlerer Dicke sogar nach 30 Minuten nicht aufgelöst, er wurde nur dünner. In 2 *n* Schwefelsäure wird der Film nach 60 — 40 Minuten aufgelöst. Im allgemeinen zeigen die Auflösungskurven offenbar eine Beschleunigung des Vorgangs mit der Zeit und mit der Dicke. Die oft bei den Versuchen mit 2 *n* Säure beobachtete Trennung der Filme von der Oberfläche bedarf jedoch noch zusätzlicher Angaben, um diese Frage zu lösen.

Es wurde angenommen, dass bei den Versuchen mit Filmen, die bei der Temperatur der flüssigen Luft hergestellt wurden, die Auflösung infolge der Strukturänderung anders verlaufen wird, jedoch haben diese Versuche nichts neues ergeben.

Die Untersuchungen über Chrom, Eisen, Nickel und andere Metalle der Reihe Cr—Cu werden fortgesetzt (siehe Mitteilung I).

Die von uns erhaltenen Ergebnisse bestätigen ganz zweifellos die Bedeutung des Zustandes, als eines Faktors, der geeignet ist, den Vorgang der Auflösung der Metalle zu bestimmen.

Institut für physikalische Chemie.
Ukrainische Akademie der Wissenschaften.
Dnjepropetrowsk.
Chemisches Institut
Akademie der Wissenschaften der UdSSR.
Tiflis.

Eingegangen
4. IX. 1936.

ZITIERTE LITERATUR

[1] Treadwell, Handbuch der analytischen Chemie, Bd. II. [2] H. Freundlich, G. Patscheke u. H. Zocher, ZS. f. phys. Chemie, 128 (1927).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

CHEMISTRY

ISOMERISM OF ETHYLENE COMPOUNDS OF PLATINUM

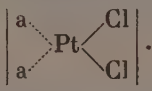
By I. I. ČERNJAJEV, Corresponding Member of the Academy, and A. D. GELMAN

The practice of working with complex compounds of bivalent platinum has established two most important regularities.

The first regularity which has been known since the investigation of Peyronnet can be formulated as follows: when chloroplatinites are treated with amines, there are obtained salts of the type of $(a\,Cl)_2Pt$ according to the following equation:

$$Me_2\,|\,PtCl_4\,| + 2a = 2MeCl + (a\,Cl)_2Pt$$

to which Werner ascribed the following dis-structure:

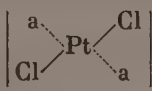


Until now we do not know of any exception to this rule.

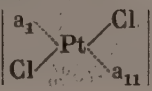
The second regularity known under the name of the Jörgensen law can be formulated as follows: if all the four places in the inner sphere of bivalent platinum are occupied by amines, the chlorines replacing the amines under the action of hydrochloric acid are mutually transposed and there are obtained compounds of the general aspect a_2Cl_2Pt according to the equation:

$$|\,a_4Pt\,|\,Cl_2 + 2HCl = |\,a_2Cl_2Pt\,| + 2a\,HCl,$$

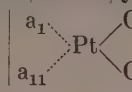
the trans-configuration of which according to Werner is as follows:



In this case the identity or difference of the amines is of no consequence. It is possible to obtain with the same success compounds of the following composition and structure:



but unfortunately, until now there are no literary data strictly proving the existence of cis-compounds of the type:

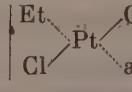


It has been shown by our first investigation that if potassium chloroplatinite is treated with ethylene and afterwards with ammonia or with pyridine, there are obtained mixed amines of the composition $|\,Et\,a\,PtCl_2\,|$, where

$$a = NH_3 \quad or \quad C_5H_5N; \quad Et = C_2H_4.$$

According to the regularity of Peyronnet these dichlorides must have cis-configurations. From these we may pass on to trans-isomers.

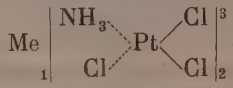
However, the entire chemical behaviour of the dichlorides obtained of the composition ($Et\,a\,PtCl_2$) compelled us to admit for them the following trans-configuration:



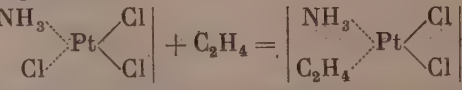
We explained the formation of trans-dichlorides in the formation conditions of the chlorides of cis-configuration by the great trans-influence of the ethylene molecule.

The obtaining of mixed ethylene dichlorides of trans-configuration as a first product barred the way for obtaining cis-isomers, which follows from the Jörgensen regularity. This matter seemed to be quite hopeless.

Nevertheless, making use of the rule of trans-influence we succeeded in obtaining positive results. We decided to start not from the potassium chloroplatinite, but from the Kossa salts of the composition $Me\,|\,NH_3PtCl_3\,|$. The inner sphere of this salt is as follows:



Here already exists a neutral group. If ethylene is introduced into this salt, it may—according to the law of trans-influence—either replace $Cl_{(1)}$ or $Cl_{(3)}$. Chlorine ([1]) is stably fixed by the presence of trans-ammonia. But then there must be obtained in both cases a mixed dichloride only of cis-configuration:



The Kossa salt was obtained according to the prescription of Jörgensen ([1]).

When ethylene was passed through a solution of Kossa salt, a very fine crystalline precipitate of extreme purtiy and of a greenish-yellow colour was formed after 24 hours.

When this substance was analyzed on chlorine and platinum content, the data obtained fully coincided with the theoretical calculations for ($PtEtNH_3Cl_2$). The comparison of the properties of this chloride with those of the previously obtained chloride, mentioned in Table I, enabled us to admit cis-configuration. We succeeded in obtaining this new dichloride with an yield of 60—70% of the theoretical yield. The

obtaining of isomers of the composition ($PtEtNH_3Cl_2$) under the given conditions leads us to suppose that it is possible to actualize the isomerism of space by changing the order in which neutral molecules are introduced into the inner sphere.

Table 1

Properties	Cis-Isomer	Trans-Isomer
Colour	Greenish-yellow	Lemon-yellow
Solubility in water at 25°	0.2335 g in 100 cm³ of the solution	0.4382 g in 100 cm³ of the solution
Solubility in C_2H_5OH at 25°	0.1280 g in 100 cm³ of the solution	1.4200 g in 100 cm³ of the solution
Conductivity of the aqueous solution at 25°	μ 2 000 = 100 μ 4 000 = 144 μ 10 000 = 197	μ 5 000 = 30 μ 8 000 = 31.7 μ 10 000 = 37.6
Attitude towards $AgNO_3$	Immediate precipitation of AgCl in the cold	No precipitate, slight opalescence after 5—10 min
Attitude towards HCl	Does not dissolve	$\mid PtEtNH_3Cl_2 \mid + HCl = NH_4 \mid PtEtCl_3 \mid$
Attitude towards $SC(NH_2)_2$	Forms: $\mid Pt(SC(NH_2)_2)_4 \mid Cl_2$	Forms: $\mid PtSC(NH_2)_2 \mid Cl_2$
Attitude towards heating of aqueous solution	Being boiled decomposes after 3—4 min.	Being boiled decomposes after 1—2 min.
Attitude towards alkali	Slowly decomposes in the cold, forming a colloidal solution	Decomposes in the cold forming a colloidal solution

Thus, if ethylene is introduced first, and ammonia or pyridine afterwards, a trans-configuration is obtained, while, on the other hand, if ammonia is introduced first and ethylene afterwards, a cis-configuration is obtained.

Table 2

Properties	Cis-Isomer	Trans-Isomer
Colour	Pale yellow	Bright yellow
Solubility in water at 25°	0.0956 g in 100 cm³ of solution	0.0605 g in 100 cm³ of solution
Solubility in C_2H_5OH at 25°	0.0573 g in 100 cm³ of solution	1.6920 g in 100 cm³ of solution
Conductivity of aqueous solution at 25°	10′ μ 10 000 = 125 55′ μ 10 000 = 222.5 24 hours μ 10 000 = 263	30′ μ 10 000 = 165 34′ μ 10 000 = 18.00 44 hours μ 10 000 = 122.5
Attitude towards $AgNO_3$	Immediate appearance of turbidness and precipitation of AgCl	No precipitate
Attitude towards HCl	Does not dissolve	$\mid PtEtPyCl_2 \mid + HCl = PyH \mid PtEtCl_3 \mid$
Attitude towards $SC(NH_2)_2$	Forms: $(SC(NH_2)_2)_4PtCl_2$	Forms: $(SC(NH_2)_2)_4PtCl_2$
Attitude towards heating of aqueous solution	Being boiled partly decomposes after 5—6 min.	Being boiled decomposes after 2—3 min.
Attitude towards alkali	Slowly decomposes	Decomposes in the cold forming a colloid solution

This will, evidently, be correct in the cases when one of the neutral substitutes has a greater trans-influence. The established methods of obtaining geometrical isomers cannot be used in this case.

We considered this established fact of great interest and therefore we verified it on mixed ethylene-pyridine chlorides of platinum.

By treating the solution $Me|PtPyCl_3|$ with ethylene we obtained a compound consisting of EtClPyClPt, the properties of which showed a marked difference from the previously obtained isomer and reminded one of the cis-configuration $EtClNH_3ClPt$ very much. Table 2 shows the properties of both isomers.

CONCLUSIONS

1. On the basis of the regularity of trans-influence there were obtained mixed ethylene dichlorids of platinum in the shape of space isomers:

a) by the reaction

$$Me|EtCl_3Pt| + a = |a\,EtCl_2Pt| + MeCl$$

mixed chlorides of trans-configuration are formed;

b) by the reaction

$$Me|a\,Cl_3Pt| + Et = |a\,ClEtClPt| + MeCl$$

chlorides of cis-configuration are formed.

The investigations are being continued.

Laboratory for General Chemistry
Scientific Research Institute
for Chemistry
Leningrad State University.

Received
25. IX. 1936.

REFERENCES

[1] Jörgensen, Zeitschr. f. anorg. Ch., **24**, 171 (1900).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

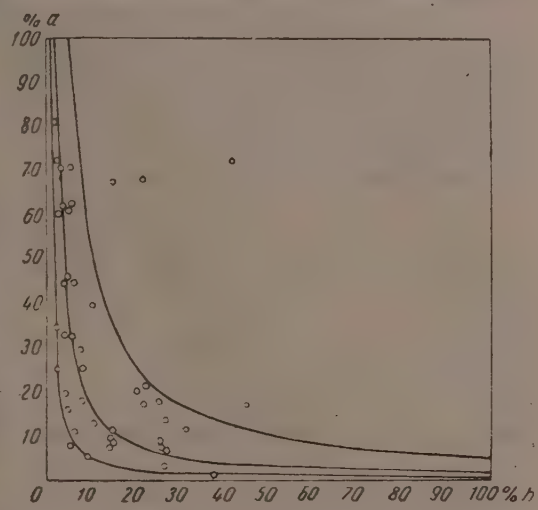
GEOCHEMIE

ZUR FRAGE ÜBER DAS FELD DES THERMALWASSERS

Von B. N. FORSCH

(Vorgelegt von V. I. Vernadsky, Mitglied der Akademie, d. 1. IX. 1936)

Wir betrachten im folgenden eine hydrochemische Gesetzmässigkeit (statistischen Charakters) des Thermalwassers an dem konkreten Beispiel der heissen Thermen des Baikalbassins und der anliegenden abflusslosen Gebiete.



Die Grundzüge des Salzgehaltes dieser Thermen können folgendermassen formuliert werden:

Als absolut vorherrschendes Kation erscheint immer das Natrium. Ihm folgt nach seiner relativen Bedeutung das Kation des Kalziums. Dies ist das einzige Kation, das in einigen Thermen in derselben Dekade mit Natrium zusammentrifft, obgleich es in anderen Thermen dem Natrium um eine, ja sogar um zwei Dekaden nachsteht. Kalium und Mangesium stehen dem Natrium annähernd um zwei Dekaden nach. (Die einzige Ausnahme bildet Mischik-Gun, in der Magnesium in derselben Dekade wie Natrium auftritt.) Diese Therme liegt ausserhalb dem Felde des Thermalwassers. Was die Anione anbelangt, so sind inmitten der Thermen des Baikalgebietes auch solche Thermen anzutreffen, in denen Hydrokarbonate und Sulfate vorwiegen. Thermen in denen Chloride vorherrschen, wie sie zum Beispiel in Kamtschatka oder im Kaukasus vorkommen, sind im Baikalgebiet unbekannt.

Diese Merkmale des Baikaler Thermalwassers kann man am besten graphisch durch das Diagramm von Tolstichin [1] darstellen. Auf der Abszisse trägt man die Äquivalentprozente der totalen Härte (h) und auf der Ordinate die totale Alkalität (a) ab. Die Hauptmerkmale dieser oder jener Therme werden im Diagramm durch die Lage des ihr entsprechenden Punktes gekennzeichnet.

In der nachfolgenden Abbildung sind 44 Punkte in der Weise eingetragen, dass sie den Analysen verschiedener Forscher entsprechen und sich auf 25 Thermen beziehen.

Schon ein flüchtiger Blick auf das Diagramm genügt für die Feststellung, dass eine auch nur irgendwie bedeutende Konzentration des Kalziums (des vorherrschenden Bestandteils) mit einer irgendwie bedeutenden Konzentration der Hydrokarbonate unvereinbar ist. Diese empirische Verallgemeinerung führt zu der Annahme, dass bei einer bestimmten Stufe ihrer Metamorphiesirung die Thermalwasser mit Kalziumkarbonate gesättigt sind.

Nach einigen Vereinfachungen führt diese Annahme zu folgender Formel:

$$a \cdot h = 2 \cdot 10^4 \cdot \frac{C_{H\cdot}}{N_2} \cdot \frac{L}{K_2}, \qquad (1)$$

wobei $C_{H\cdot}$ die Konzentration der Wasserstoffionen, N—die Normalität, L—das Löslichkeitsprodukt von $CaCO_3$ und K_2—die zweite Dissoziationskonstante des CO_2 bedeuten.

Das Produkt $a \cdot h$ hängt von vier Grössen ab, von denen zwei (L und K_2) Konstanten sind, (freilich bei konstanter Temperatur) und die beiden anderen ($C_{H\cdot}$ und N), die Thermen des Baikalgebiets betreffend, als annähernd konstant betrachtet werden können. (In den Grenzen ein und derselben Grössenordnung). In allererster Annäherung bekommen wir:

$a \cdot h \approx$ const.—Gleichung der gleichseitigen Hyperbel.

Da $C_{H\cdot}$ und N nicht vollkommen konstant sind, so wird diese «mittlere» Hyperbel durch eine ganze Familie der Hyperbeln ersetzt, welche den «hyperbolischen Thermalgürtel» bilden, dessen Grenzen durch die wahrscheinlichen quadratischen Abweichungen $C_{H\cdot}$ und N, oder besser deren Logarithmen bestimmt werden.

Logarithmieren der Gleichung ergibt:

$$\lg (a \cdot h) = 4.30103 + p_{K_2} - p_L - p_H - 2 \lg N. \qquad (2)$$

Setzt man in diese Gleichung $p_{K_2} = 10.35$ und $P_L = 7.92$ und Mittelwerte $p_{H\cdot}$ und $\lg N$ für die Thermen des Baikalgebietes:

$$p_{H\cdot} = 9.0 \pm 0.3 \text{ (Mittel für 9 Thermen)}$$

und

$$\lg N = -2.230 \pm 0.150 \text{ (Mittel für 25 Thermen)},$$

so erhält man:

$$\lg (a \cdot h) = 2.2 \pm 0.5,$$

woraus sich die Gleichung der mittleren Hyperbel

$$a \cdot h = 160$$

und die Grenzen des hyperbolischen Thermalgürtels:

$$500 > a \cdot h > 50$$

ergeben

In diesem von den äusseren Hyperbeln begrenzten Felde, das um ein weniges mehr als $^1/_6$ des Tolstichinschen Quadrates einnimmt (17.2 %) erstrekken sich $^5/_6$ aller Thermen des Baikalschen Gebietes. Die Grenzen des hyperbolischen Thermalgürtels, die unabhängig von den empirischen Daten über die Konzentrationen des Kalziums und der Hydrokarbonate abgeleitet worden sind, stehen in völlig befriedigender Übereinstimmung mit diesen Daten.

Limnologische Baikalstation
der Akademie der Wissenschaften der UdSSR.
Listvennitschnoje.

Eingegangen
d. 4. IX. 1936.

ZITIERTE LITERATUR

[1] Н. И. Толстихин, К вопросу о графическом изображении анализов воды. Методы исследования и опробывания жидких полезных ископаемых, Гидрогеология и инженерная геология, Л.—М. (1932).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

GEOLOGY

SEDIMENTS OF THE KARA SEA

By M. V. KLENOVA.

(Communicated by V. I. Vernadsky, Member of the Academy, 4 IX 1936)

By the character of its relief the Kara Sea is divided into two parts. Its western part is the continuation of the Trans-Ural depression. Evidently the recent very intense rise of Novaya Zemlya, discovered by M. M. Ermolayev on the northern island, called forth the compensational dropping of a part of the Trans-Ural «labile shelf». The depths on the western slope of the Kara cavity vary with extreme abruptness, in some places the slope angles being 2—3°, which shows a great youth of this section of the bottom, which is far from equilibrium. The eastern part of the Kara Sea is a section of the Siberian shelf. It is a shallow area with numerous islands built by bed rock or by mellow alluvion, which by all probabilities is of recent origin.

The hydrological regime ot the Kara Sea is very complicated. Due to the strong influence of the Ob-Enissei waters, the Kara Sea is subject to very strong seasonal fluctuations of its regime. The Atlantic waters coming from the north, and the cold saline Barenz waters which enter through the Kara Gate play likewise an essential role in the regime of the Kara Sea. As in the sediments of the sea bottom we have the projection of all the conditions of the sea life, we may assume that the one-two uppermost centimeters give a summary reflection of the preponderant hydrological processes, a kind of «perennial mean».

The ground maps made up on the basis of the study of the mechanical composition of sediments (1) enable us to establish this «perennial mean» with a great deal of authenticity. To make up the attached ground map of the western part of the Kara Sea were utilized 106 stations of the 14th expedition, vessel «Perseus» 1927 (M. V. Klenova), of the 32nd expedition, vessel «Knipovich» 1932 (M. V. Klenova), of the 40th expedition «Perseus» 1932 (V. P. Zenkovich and E. K. Kopylova) and 9 stations made by N. I. Evgenov in 1931 on the ice breaking vessel «Russanov». A mechanical analysis was made of all the specimens by the Osbourn method (2). The map has been made up on the basis of the classification of sediments adopted by us in order to make up the batilitological maps of the USSR seas (3).

The sediments of the Kara sea consist of sandy-clayey deposits of the glacial marine type (4). The upper stratum is mostly of brown colour. In the sediments frequently occur concretions and greatly weathered rock fragments. It may be seen on the map that the main area of the western part of the Kara Sea is occupied by fine-grained material—by clayey silt, and by silt which according to our classification contains over 30 per cent fractions

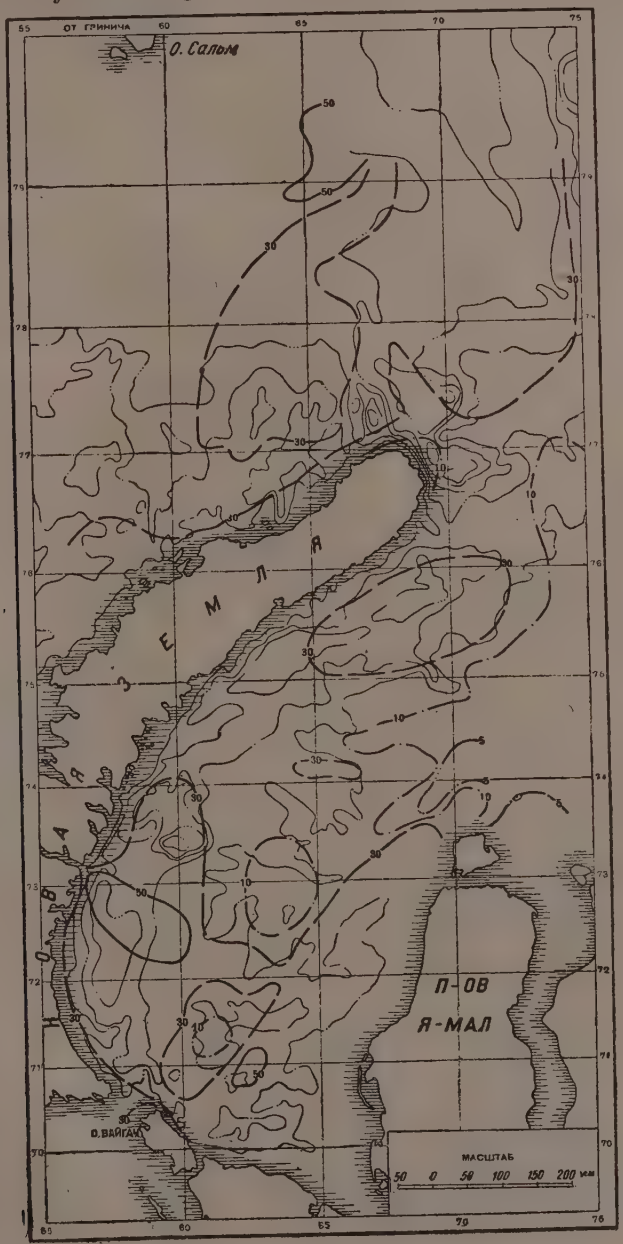
of a size below 0.01 mm. The coarse-grained sediments are located in the shallow water opposite the mouths of the rivers Ob and Yenissei, as well as in the sections which are under the influence of the permanent currents and on the slopes of cavities.

According to the Sailing Directions of the Kara Sea (5), there is a circular current in that sea in the direction opposite to the watch hand. The waters of Ob and Yenissei spread in a wide stream northwards from the north-west to the north-east. One part, having passed 20—30 miles around the island Bely, flows north-westward to Novaya Zemlya and reaches same in the vicinity of the Straits Bay and the shore to the south from it. In this place, as may be seen from the ground map the bottom is covered by sandy silt. Further, the waters of the Ob-Yenissey stream turn along Novaya Zemlya, along the Vaigach, enter the Baidaratsky Bay and follow northward along the Yamala. This circular motion of the water in the southern part of the Kara Sea creates the opportunity for a quiet deposit of soft silt at the bottom. In the Sailing Directions is marked a circular motion extended from NNW to SSO between the parallel of the Matochkin Shar and Kara Gates with its central part on the 60° e. l. On the map the place of this circular motion is reflected by a spot of clayey silt, with the content of over 50 per cent of grains having a size below O. 01 mm. A second circular motion is marked to the north east from the first one, where on the ground map we find an area of soft silt, evidently connected with a bottom bay, reflected in the bend of the isobatic curve.

Part of the Ob waters flow along Novaya Zemlya northwards and take part in the circular motion which takes place, towards the south from the northern extremity of Novaya Zemlya where there is also a silt area to be found. The second branch of the Ob-Yenissei stream passes 70—80 miles to the north from the Cape of Desire. On the map of the mechanical content of the sediments it is reflected by an elongated strip of sandy silt. The northern part of the investigated region, the socalled Bay of the Polar Basin, is a region wherein the Atlantic waters enter through the western slope. Having turned further to the east these waters merge with the northern branch of the Ob-Yenissey stream. The slopes of the Polar Basin Bay are covered with sandy silt, whereas at the bottom of it is a deposit of silt, containing about 40% per cent grains of a size below 0.01 mm. On the steep eastern slope at the Vise Island, the sandy silt is much deeper than on the less steep western slope of the bay. According to the Sailing Directions, the water of the Pechora Sea enter into the Kara Gates and, rising together with the Ob waters northwards, form the Yammala stream. The sandy silt and the silty sand on the bank to the east from the Kara Gates are the reflection of the passing of the Pechora waters.

As already mentioned above, the map of the mechanical composition of the sediments being a reflection of the dominating hydrological regime—a «perennial mean» of all its seasonal and non-periodical fluctuations—it can also serve as a basis for the judgment about the prevailing distribution of ice. According to the rule I formulated (6) all other conditions being the same we have more chances of encountering fast ice in the areas with softer ground, for these very areas are characterized by the slowed down motion of the water, which frequently assumes a circular motion. This regularity is also confirmed in the Kara Sea. There are maps in the Sailing Directions (7) made by V. J. Vize—of the probability of meeting icebergs. The maximum probability of meeting icebergs for August falls on the area between 75—76 n. l. and 65—70° e. l., i. e., its borders almost coincide with the silt section

on our map. This coincidence gives the area of maximum possibility of meeting icebergs under 72° eastwards from 65° e. l. The maximum icebergs for the second half of August—under 76° n. l. and 70° e. l.—coincides with the center of the soft silt spot. At 73° n. l. eastwards from 60° e. l. is marked a poor probability of meeting icebergs. Here we have on the map silty sand,



surrounded by sandy silt. It is interesting to note the indications of V. J. Vize on the probability of meeting icebergs in September near 74° n. l. westwards from 65° e. l., where we have the spot of soft silt, already mentioned, adapted to the bend of the isobatic curve. In the 32nd expedition the vessel «Knipovich» encountered fast ice, sailing from the northern extremity of the Franz Joseph Earth to the Cape of Desire, under 79° 30′ n. l. Having emerged from the icefields to the west and sailing across from the Cape of Desire in northern direction under 79° n. l. the vessel «Knipovich» again met symptoms of the proximity of ice and turned eastwards to the Vise island. The specimen of the ground taken at the moment of turning in the icefields, pointed to clayey silt, the last station before turning eastwards was silt with 40 per cent of fine fractions, a type very close by its mechanical contents to the above named clayey silt.

The indications of the Sailing Directions, that an accumulation of icefields is observed to the west from the Bely Island, which are easily passable 10—15 miles northward from the island, are also explained by the map of the mechanical composition of sediments: the silt with 35 per cent of fine fraction gives way to the west from the Bely Island to sandy silt, silty sand and to sand to the north from the island.

V. A. Vasnecov who developed the hydrological observations of the expedition vessels «Perseus» and «Knipovich» points out in his work, that in the southern part of the Kara Sea, the intermediate cold stratum is much more salient than in its northern part, which undoubtedly serves as a reflection of the general stagnation of the southern part of the Kara Sea, reflected in the mechanical composition of the sediments. The lowest temperature was observed at the station 2218 (70°52′n. l. and 62° 22′ e. l.), at which V. A. Vasnecov finds the existence of a small zone of concentric motion of waters. It is this very station which stands out among all the others both in the mechanical composition of sediments and by the content of 60 per cent fractions of a size below 0.01 mm.

On the basis of these, as well as numerous other coincidences, which it is impossible to mention in this short note, we may conclude, that batilitological maps enabls us to control the hydrological data, and also to foretell the probable position of hydrological elements, icebergs among them, with a considerable degree of accuracy.

It being impossible to deal comprehensively in a short paper with the full contents of the work on the sediments of the Kara Sea, we intend to give in the future a full description touching upon the types of the mechanical content of the sediments, their mineral composition, and the distribution of boulders and concretions. The complicated chain of phenomena occurring in the life of a sea is reflected on the composition of the bottom sediments. The further we go in our investigations the more links we find, which enable us to judge of the course of the entire process from the features preserved in sediments.

Sector of Geology of the Sea.
Institute of Fishery and Oceanography.
Moscow.

Received
4. IX 1936

REFERENCES

[1] М. В. Кленова, Доклады 1 сессии Гос. океанограф. ин-та, 6 (1931), а также ряд работ по грунтовой съемке морей СССР. [2] М. В. Кленова и И. К. Авилов, Инструкция сектора геологии моря Гос. океаногр. ин-та, 8 (1932). [3] М. В. Кленова, Бюл. Гос. океанограф. ин-та, 1 (1931). [4] Я. В. Самойлов и Т. И. Горшкова, Тр. МНИ, вып. 14 (1924). [5] Н. И. Евгенов, Лоция Карского моря и Новой Земли, изд. ГУСМП (1935). [6] М. В. Кленова, Бюл. Гос. океанограф. ин-та, 9 (1932). [7] В. Ю. Визе, Лоция Карского моря и Новой Земли, изд. ГУСМП (1935).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

GÉOLOGIE

SUR LES TURRITELLIDES PALÉOGÈNES DE FERGHANA

Par O. S. VJALOV et V. I. SOLUN

(Présenté par A. A. Borissiak, de l'Académie, le 1. VII. 1936)

L'étude des turritellides paléogènes de Ferghana n'a pas fait de progrès depuis 1878—1890, quand Romanovsky avait décrit et figuré certaines moules et coquilles, parmis lesquelles il n'a determiné qu'une seule *Turritella angulata* Sow. [Romanovsky ([10]), p. 113, pl. XXI, f. 2].

En effet, les Gastropodes de l'Asie Centrale eurent moins de considération qu'elles ne le méritent. A l'exception des turritellides déjà mentionnées, Romanovsky a décrit: *Scala clementina* Michelin., *Ampullaria Ivanowi* Rom., *Ampullina* sp. indet., *Galerus pseudocretaceous* Rom., *Cerithium* sp. indet., *Melania Oklandnychii* Rom.([10]). Dans les ouvrages de Z. F. Gorizdro ([9]) sont brièvement décrites, mais pour la plupart non figurées: *Natica intermedia* Desch., *Ampullaria Ivanowi* Rom., *Turritella angulata* Sow., *T. subathovensis* d'Arch. et Heime, T. cf. *imbricataria* Lamk., *Patella turkestanensis* Gor. Enfin, par l'un de nous ([8]) furent décrites certaines gastropodes boukhariennes de diverses régions de Ferghana et de Boukhara (*Cerithium zeravschanensis* Vial., *Potamides? Romanovskyi* Vial., *Natica* sp. indet., *Calyptrea* sp. indet., *Bulla* sp. indet.).

L'année passée nous avons entrepris l'étude des gastropodes recueillies par O. S. Vialov à Ferghana en 1934. Parmis les autres représentants de cette classe les turritellides se distinguent par leur meilleur état de conservation, leur nombre et parce qu'on les rencontre plus souvent, que les autres groupes. On peut même distinguer quelques horizons remplis de turritellides. C'est par ce groupe que nous avons commencé l'étude des gastropodes de Ferghana.

Cette note est consacrée aux déductions stratigraphiques qui resultent de l'étude de la famille des turritellides. En outre, nous donnons les diagnoses de quelques espèces nouvelles et d'un sousgenre nouveau. Les diagnoses sont accompagnées de comparaisons brèves, qui, comme nous l'espérons, aideront ceux, qui auraient la nécessité de déterminer les turritellides de Ferghana. Des renseignements plus complets, concernant les autres gastropodes, ainsi que les reproductions de toutes les espèces seront l'objet d'une monographie spéciale.

Voici la distribution par horizons des gastropodes connues à présent à Ferghana, conformément au système stratigraphique proposé par O. S. Vialov (du bas en haut):

Boukharien. *Cerithium zeravschanensis* Vial., *Potamides? Romanovskyi* Vial.

Alaïen. *Turritella alaica* sp. n., *Mesalia fasciata* Lam. var. *fasciata*.

Richtanien. *Ampullaria* (?) *Ivanowi* Rom.

Ispharien. *Turritella ferganensis* sp. n.*.

Khanabadien. *Turritella ferganensis* sp. n.**. *Turritella Boussaci* sp. n., *Turritella (Ispharina) erro* subg. n., sp. n., *Turritella (Ispharina) erro* sp. n., var. *asiatica* var. nov.

Comme on peut voir par cette liste, les gastropodes de Ferghana n'ont que peu d'importance pour la détermination de l'âge géologique. En effet, de 13 éspèces et variétés seulement deux étaient déjà connues; l'une d'elles—*Ampullaria* (?) *Ivanowi* Rom. est une espèce locale et l'autre—*Mesalia fasciata* Lam. var. *fasciata* (=*M. fasciata* Lam. var., *b* Desch.) est connue outre l'Asie Centrale, dans les terrains crétacés supérieurs de la Perse, à Hangu Shales (Inde), dans le Lutécien du bassin de Paris et le Mokattam supérieur d'Egypte, ce qui ne permet pas de préciser l'âge géologique. Or, de la liste ci-dessus nous voyons, que toutes les espèces énumérées ont à Fergana une distribution verticale bien limitée. A en juger par les matériaux étudiées, elles ne dépassent pas les limites d'un horizon défini et, ainsi, paraissent être des formes caractéristiques locales. Une exception présente la *Turritella ferganensis* sp. n. qui se rencontre dans l'Ispharien aussi bien que dans le Khanabadien. Mais, comme nous l'avons déjà dit plus haut, cette espèce se trouve en masse dans la partie la plus supérieure de l'Ispharien et y forme une couche constante, bien que mince; seulement de rares spécimens se rencontrent à la base du khanabadien. Ainsi, la présence de *T. ferganensis* n. sp nous permet de déterminer dans la coupe la partie contiguë de ces deux horizons. Les turritellides décrites du khanabadien nous donnent quelques indications indirectes sur l'âge géologique de cet horizon.

T. Boussaci sp. n. montre une ressemblance considérable avec *T. clumancensis* Boussac du Lattorfien. *Mesalia* Weberi sp. n. et *M. pinna* sp. n. sont très proches de *M. farafrensis* Oppenh. et *M. hofana* M.-E. du Mokattam supérieur. *Ispharina erro* subg. n. sp. n. (=*T. multitaeniata* Oppenh. (non Cossm.) se rencontre dans les couches supérieures (?) du Mokattam en Egypte. Enfin, *T. ferganensis* sp. n. est très proche de la *T. subangulata* Abich. (non Brocchi) du Cisaralien. Cette dernière se rencontre à Cisaralien et à Ousturte septentrional, dans les couches qu'on rapporte, ordinairement, à l'Oligocène inférieur, mais qui sont peut-être l'Eocène supérieur. L'autre faune du Khanabadien n'est pas encore étudiée et nos informations ne peuvent être considérées comme définitives. Quand même, elles permettent de dire que le Khanabadien est, peut-être, l'Éocène supérieur.

Voici les diagnoses brèves des nouvelles espèces et du sous-genre nouveau des turritellides dans le même ordre dans lequel elles étaient énumérées plus haut.

Turritella alaica sp. n. Les tours arrondis pourvus de quatre côtes inégalement développées; les intervalles inégaux; la suture profondément enfoncée; très proche de la *T. elictita* Locard du Tertiaire inférieur de Tunisie (5) Alaien.

---

* Apparaît seulement dans la partie supérieure d'Ispharien, formant une couche mince, compacte et bien constante près de son toit. Les moules des tourritelles de cet horizon se composent de l'opale.

** De rares spécimens près de la base.

Turritella ferganensis sp. n. Les tours anguleux, pourvus d'une carène près de la suture inférieure; la partie inférieure du tour droite, la partie inférieure arquée; dans la partie inférieure on voit deux côtes, dans la partie supérieure, 1—4 fines côtes, presque des stries. A cette espèce appartiennent, peut-être, comme variétés, les *T. subangulata* Abich. (non Brocchi) du Cisaralien [(1); S. 559, Taf. II, Fig. 7]. Cette dernière se distingue par l'absence des côtes sur la surface de la partie supérieure des tours et par une carène moins prononcée. La partie supérieure d'Ispharien et la base de Khanabadien.

Turritella (Ispharina) subg. n. Coquille turriculée, tours arrondis, couverts de côtes ou des stries en spirales. La surface porte une ornementation en forme de petites denticules. Ce dernier caractère est la principale distinction d'*Ispharina* subg. n. de tous les autres sous-genres du genre *Turritella*. Type *Ispharina erro* sp. nov.

Ispharina erro subg. n. sp, n. (=*T. multitaeniata* Oppenh. (non Cossmann) [(6), S. 243, Taf. XXIII, Fig. 18]. Les tours arrondis, ornés de sept côtes également développées, regulièrement espacées. La suture denticulée. Khanabadien.

Ispharina erro sp. n. var. *asiatica* var. nov. S'écarte de l'espèce principale par la présence de deux côtes complémentaires du II ordre et par l'irrégularité des intervalles intercostaux. Khanabadien.

Mesalia Weberi sp. n. Tours presque rectangulaires, munis de trois côtes à peu près egales, saillantes; la côte inférieure bifide. Ce dernier caractère, ainsi que l'angle apical un peu moindre, diffère l'espèce en question du *Mesalia fafrarensis* Oppenh. [(6), S. 251, Taf. XX, Fig. 34]. Khanabadien.

Mesalia pinna sp. nov. Tours peu convexes, portants quatre côtes, a peu près également développées; la côte inférieure bifide, ce qui est le caractère principal qui écarte cette espèce de *M. hofana* M-E. [(4) p. 184, pl. II, fig. 3]; l'éspèce égyptienne, en outre, est dépourvue de stries sur la surface des tours et sa taille est plus grande. Khanabadien.

Turritella Boussaci sp. n. Tours anguleux, partagés par une carène en deux parties: une partie supérieure, plus grande, et une inférieure, plus petite; la partie supérieure est ornée de six côtes (trois du 1 ordre), la partie inférieure, de quatre côtes (deux du 1 ordre); en outre, on observe des fines stries. La différence entre cette espèce et *T. clumancensis* Boussac [(2), p. 321, pl. 19, fig. 37—39; 42—46], qui s'en approche le plus, consiste en ce que sa carène est déplacée vers le bas, les côtes sont developpées inégalement et les tours sont plus anguleux. Khanabadien.

Turritella sumsarica sp. n. Les tours ont deux carènes, l'inférieure developpée plus fortement, toutes les deux déplacées vers le bas. Toute la surface des tours, comprenant l'intervalle des carènes, est couverte de stries, quelques-unes de ces stries par leur développement s'approchent des côtes. L'espèce la plus proche *T. Archimedis* Brongniart diffère de notre espèce par ses carènes plus ecartées, également développées, et par la présence sur la surface des tours d'une grossière ornementation de stries. Soumsarien.

L'Institut de Pétrole.
Léningrad.

Manuscrit reçu
le I. VIII. 1936

LITTÉRATURE CITÉE

[1] Abich, Mém. Acad. St. Péter., sér. VII. II, (1858). [2] Boussac, Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin, Paris (1911). [3] Brongniart, Mémoire sur les terrains de sédiments supérieurs calcareo-trappeans du Vincentin, Paris (1823).

[4] Cossmann, Bull. Inst. Égyptien, sér. 4, No 1 (1901). [5] Locard Illustrations des espèces nouvelles de mollusques fossiles des terrains tertiares inférieurs de la Tunisie. Explor. Scient. Tunisie, Pal., fasc., I, Paris (1889). [6] Oppenheim, Zur Kenntnis altertiärer Faunen in Agypten, Lief II., Palaeontographica, **30**, Abt. 2. Stuttgart (1906). [7] О. С. Вялов, Материалы ТПЭ, вып. XLVII, (1936-a). [8] О. С. Вялов, Тр. НГРИ, сер. А, вып. 71 (1936-b). [9] Э. Ф. Гориздро, Тр. Сиб. Общ. естествоисп., отдел геолог. и минералогии, XXXVII, вып. 5 (1913) [10] Г. Романовский, Материалы для геологии Туркестанского края, вып. II (188).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

ZOOLOGY

THE GROWTH AND PROPAGATION OF *CARDIUM EDULE* OF MERTVY KULTUK AND KAIDAK IN CASPIAN SEA IN CONNECTION WITH SALINITY

By J. A. BIRSTEIN

(Communicated by S. A. Zernov, Member of the Academy, 7. IX. 1936)

A great number of investigations is devoted to the dependence of the growth of organisms on the different conditions of the outside medium ([1]). It is rather strange that almost no attention was paid to salinity, which forms such an important factor in hydrobiology. Alpatov in his summary ([1]) mentions only two papers by Loeb ([7]) and by Vernon ([13]) devoted—the former to the regenerative growth of *Tubularia*, and the latter to the rate of growth of the echinus larvae in various concentrations of salinity. It was found in both cases that the growth optimum in salinity is below normal.

The data on benthos collected by the Expedition of the All-Union Institute of Marine Fisheries and Oceanography in the summer of 1935 in the eastern bays of the Northern part of the Caspian Sea—in Mertvy Kultuk and Kaidak enable us to elucidate the question about the influence of salinity upon the growth of the mollusc *Cardium edule* which is one of the basic components of the bottom fauna in the region under investigation.

In these bays which are connected with the sea by a narrow and shallow strait, salinity gradually and considerably increases in southward direction. We established in a comparatively small area (about 80 miles) a variation of salinity from 10.96 per cent (at the entrance to the Mertvy Kultuk) to 50.46 per cent (at the end of Kaidak).

I selected seven stations, located in the zones of different salinity, and investigated the *Cardium* collected therein. 25 species of each station were measured. In addition to the usual measurement of length, width and thickness of the shells particular attention was given to the variation of growth per annum. With some experience it was not very difficult to distinguish the real annual (winter) rings from the false ones. They are characterized by sharp alterations in the structure of the shell, by its «steps» which can be traced all along the valve. The annual rings are usually followed by pigment rings. The unpublished data of V. P. Vorobiev* prove that we are dealing here

* I take this opportunity to express my gratitude to V. P. Vorobiev who was so kind as to give me valuable methodical instructions.

with annual rings. He discovered that the number of rings in the shells fully corresponds to the apex of Petersons's curve for the *Cardium* of the Azov Sea.

Orton has proven the same experimentally (9). He kept the *Cardium* in special tanks and watched their growth. In Kaidak and Mertvy Kultuk, the same as in the region of Plymouth and in the Azov Sea the *Cardium* never reaches the age of 5 years.

The width of the summer ring (along the rib perpendicular to the longitudinal axis of the shell) was measured by a calliper and then plotted on the transverse diameter of the protractor. All measurements were made with a precision within 0.1 mm. A computation was made for each station of the mean increase of grouth for the first, second and third years. The scope of variations never exceeded 1—1.5 mm, so that the growth in a definite salinity may be considered as a relatively constant value.

The growth values thus obtained were plotted on a system of coordinates. The percentage of salinity was plotted on the axis of abscisses, while the growth of *Cardium* per annum was plotted on that of ordinates (Fig. 1).

This graph shows the salinity of water and the growth of The *Cardium* to be connected by an absolutely clear parabollic dependence. The optimum of salinity which is determined by the maximum growth of the mollusc is about 18 $^0/_{00}$. The growth is gradually decreasing with the increase of salinity, and increases, but more steeply, when the salinity decreases. The one year old species are most sensitive to the change of salinity. The older species show weaker reaction.

All other conditions of the outside medium (the temperature, the soil, etc.) being more or less uniform within the limits of the district under investigation, the above stated variations in growth can only be attributed to salinity.

This regularity is not unexpected. Remane (11) gives in his paper a graph which demonstrates the decrease of maximum sizes of *Cardium* and other *Lamellibranchiata* with distillation; in the paper of Rauser-Chernoussova (10) we find the other half of the curve—the decrease of medium sizes with the increase of salinity.

The detailed works of Bateson (2) and of Rauzer-Chernoussova (10) are devoted to the alterations in the shape of the shell due to salinity. However, other factors of the outside medium, first and foremost the nature of the soil, as shown by Loppens (7) acquires a dominating importance in these investigations. Nevertheless, it is possible to trace the basic symptoms (thinness of the valve, decrease of the crown), which according to Bateson are connected with increased salinity, on the material from Kaidak and Mertvy Kultuk.

On the basis of the outstanding dependence, which connects the growth of the *Cardium* with salinity, it is possible to determine, from the average increase of size, the salinity in which existed or exists at the moment the organism in question. On the very same basis it is possible to establish the salinity of the long past phases of marine life from subfossil material, i. e., approximately to do the same thing which was suggested by Samoilov in establishing the temperature from the age of fossil organisms (12).

To check this possibility I used columns of soil taken in Kaidak during our expedition by means of Eckmann's tube. In these columns the comparatively thin streaks of mussels alternate with thicker ones consisting of fine fractions. The explanation of the unequal distribution of material is given elsewhere.

The soil column taken from Kaidak where we found the maximum salinity, i. e., 50.46 ‰, contained three streaks of mussels at the depths of 10 cm, 23—35 cm and 40—50 cm. By measuring 24 species of the *Cardium* from each streak was retraced the course of the change of salinity during the period of precipitation of 50 cm deposit (Fig. 2).

As may be seen from the above graph at the depth of 10 cm salinity was only very little below that of the present time. A sharp decrease of salinity, approximately 10 ‰ occurred between 10 and 23—25 cm. After that salinity increased somewhat up to about 18 ‰.

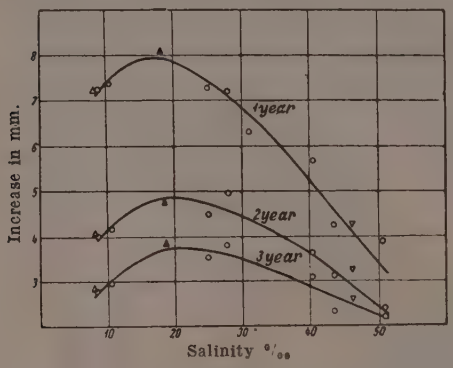


Fig. 1.

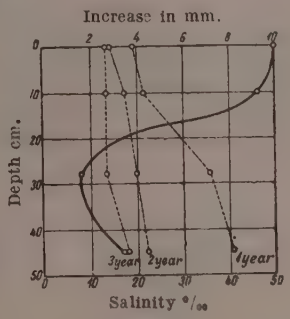


Fig. 2.

These data are excellently confirmed by the specific composition of the mussels in the streaks. From the depth of 23 cm are found alongside of the *C. edule* such forms which live at present in reduced salinity: *Dreissena polymorpha* and *Theodoxus pallasi*. They are now absent in the Mertvy Kultuk and in Kaidak. The *Dreissena polymorpha* is unable to develop in such high salinity, as in the plancton of the investigated bays its larvae are found in large numbers, evidently brought there from the Northern part of the Caspian Sea, whereas no grown up organisms could be found.

Unfortunately we have no data available on the rate of accumulation of precipitations, it being therefore impossible to connect the found changes in salinity with any definite periods of time.

The sharp decline of salinity between the depths of 10 cm and 23 cm is explained by Lichkov (6). This author is of the opinion that in very remote times a river discharged into Karakilchu. Similar rivers flew down from the banks of Mangishlak. They are also traced further to the south, where they are at present represented by the Uzboy valley. The flow of water, on the Uzboy, which was permanent in geological times, was restored quite recently [XIII—XVI centuries of our era (3)]. Something similar may also be admitted for the river which flew into the Karakilchu.

However, it is also possible that there was a still wider connection of the Mertvy Kultuk and Kaidak due to a higher level of the sea.

The question of variations of the Caspian level was recently investigated by Berg (4). On the basis of the fact that deposits containing *Cardium edule* are never found higher than 5 m above the present level of the sea, Berg is of the opinion that «during the historic period the level of the Caspian could not have risen over approximately 5 m above the present level». However, some corrections must be made to this statement, which appears to be indisputable from the first glance. At the present time the *Cardium edule*

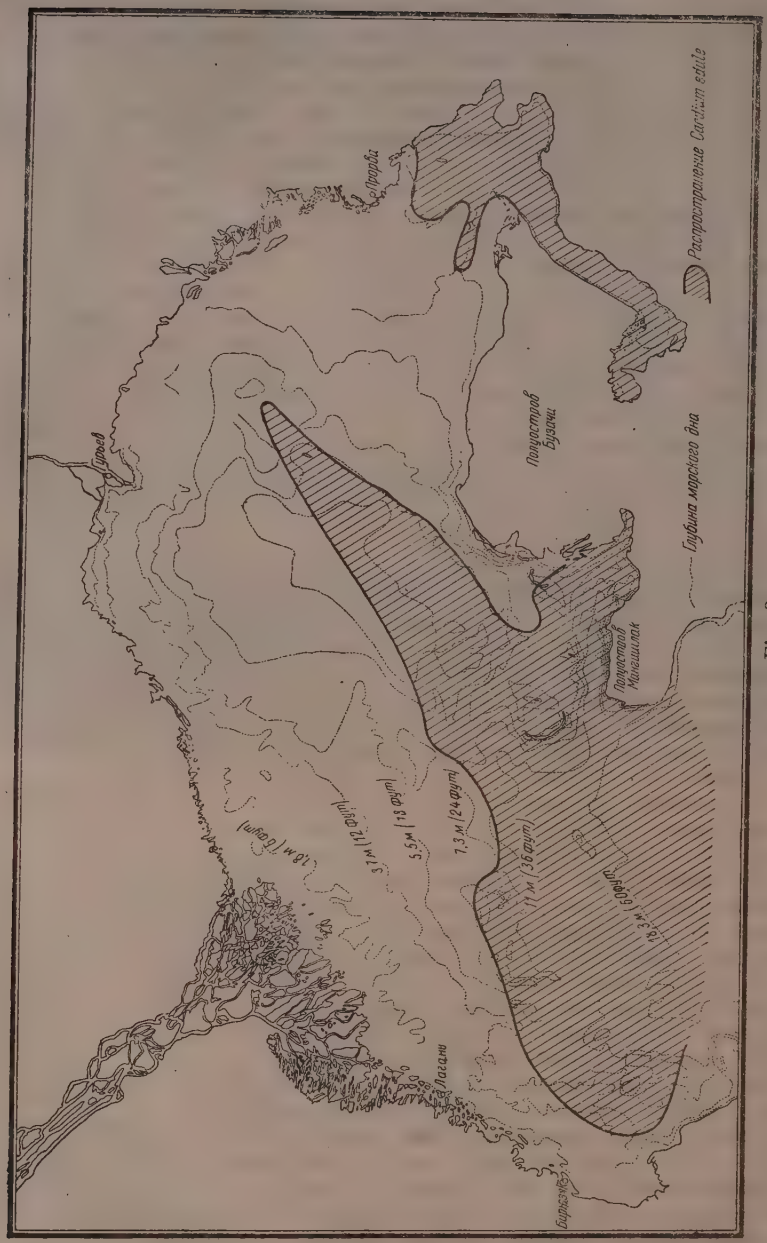

Распространение Cardium edule
Глубина морского дна
Полуостров Бузани
Полуостров Мангышлак
Лагань
Дербент

Fig. 3.

does not inhabit the entire Caspian sea. Its area is confined approximately to a isohaline of 0—9 ‰ (fig. 3). Likewise in the Aral Sea there is no *Cardium* to be found in the sweetend water zone (3). Therefore in the sweetend waters of the Northern part of the Caspian Sea (with the exception of saline bays Mertvy Kultuk, Kaidak and Kochak) judging from the material from over one thousand stations, the *Cardium edule* makes its appearance only below the depth of 5 m reaching its maximum development at a depth of 10—15 m. Thus, if we shall refute the rather improbable assumption about the recent salinity of the Caspian Sea, we are compelled to double the range of variations of the sea level, i. e. to make it 10 m.

However, taking into consideration the almost indubitable and considerable sweetening of the sea in the beginning of the quarternary period (5) and the probable retreat of the *Cardium* to a greater depth connected therewith, a still greater rise of the sea level may be presumed (judging from the deposits containing the *Cardium edule*). Thus, the question concerning the variation of the level of the Caspian Sea cannot be considered at present as finally solved.

Institute of Marine Fisheries
and Oceanography.
Moscow.

Received
7. IX. 1936.

REFERENCES

[1] В. В. Алпатов, Рост животных (1935). [2] W. Bateson, Phil. Trans. R. Soc. London, 180 (1889). [3] Л. С. Берг, Известия Турк. отд. Русского географ. о-ва, V, вып. 9 (1908). [4] Л. С. Берг, Проблемы физической географии, I (1935). [5] Я. А. Бирштейн, Зоологический журнал, XIV (1935). [6] Б. Л. Личков, Записки Киевского о-ва естествоиспыт., XXV A, вып. 2 (1927). [7] J. Loeb, Biol. Lectures Delivered at Woods Hole (1893). [8] K. Loppens, Ann. Soc. R. Zool. Belg. LIV (1925). [9] J. H. Orton, Journal Mar. Biol. Assoc. N. S., XIV, No. 2 (1925). [10] Д. М. Раузер-Черноусова, Изв. Ассоц. Н. И. ин-тов МГУ, 2, № 1 (1929). [11] A. Remane, Verh. d. Deutsch. zoolog. Gesellsch., 36 Jahresvers. (1934) (Zool. Anz., Suppl. Bd. 7). [12] Я. В. Самойлов, Бюлл. Московского о-ва испыт. природы, отдел. геологич., III, № 3—4 (1925). [13] H. Vernon, Variation in animals and plants (1903).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

ZOOLOGIE

ZUR KENNTNIS DER ANATOMIE DES YAKS *(POEPHAGUS GRUNNIENS* L.)

Von A. N. DRUŽININ

(Vorgelegt von A. A. Borissiak, Mitglied der Akademie, d. 27. IX. 1936)

In der vorliegenden kurzen vorläufigen Mitteilung gebe ich in gedrängten Thesen nur die Grundzüge der Anatomie des Yaks. Ausführliche Beschreibung der anatomischen Organisation wie des Yaks, so auch seinen Hybriden mit dem kirgisischen Rinden wird der Leser in meiner zur Veröffentlichung vorbereiteten Arbeit («Zur Frage der vergleichenden anatomischen Untersuchung des Yaks, des kirgisischen Rindes und ihrer Hybriden») (welche mit W. W. Ivanova und I. M. Ljubimov ausgeführt wurde) finden.

Ihrem Körperbau nach sind die Yaks bedeutend niedriger, kurzschwänziger und grossköpfiger, als die kirgisischen Rinder.

Der Schwanz (durchschnittlich 40 cm) ist um $^1/_3$ kürzer als bei dem kirgisischen Rind, und beträgt 30.46% der Körperlänge. Die Schwänze der Männchen von Yak sind länger als die der Weibchen. Die relative Kürze des Schwanzes hängt hauptsächlich von der Kürze seiner Wirbelkörper ab, nicht aber von der Verminderung der Zahl der letzten. Als Durchschnittszahl der Wirbel für den Yak muss man 15 (13—16) rechnen.

Das Durchschnittsgewicht des Kopfs des Yaks ist gleich 4.32% des Körpergewichts. Das Gewicht des Vorderbeins beträgt 0.37% des Körpergewichts. Das Durchschnittsgewicht der Haut des Yaks ist gleich 17.5 kg und beträgt 7.87% des Körpergewichts. Die Zahl der Rippen beim Yak schwankt von 14—15, wobei acht Rippen echte sind, die Zahl der falschen aber 6—7 betragen kann.

Die Zunge des Yaks ist schaufelförmig und am Ende nicht zugespitzt wie beim Rinde. An ihrer Spitze sind stark entwickelte Hornwärzchen.

Die Gedärme des Yaks (34.95—41.5 m) sind bei einer mittleren Länge von 37.84 m kürzer als diejenigen des Rindes und überterffen die Körperlänge um 27.23 Mal. Die hauptsächlichste Verkürzung des Darms beim Yak erfolgt, im Vergleich mit dem kirgisischen Ochsen, auf Kosten der verminderten Länge des dünnen Darmendes (Jejunm), der im ganzen $^4/_5$ der Länge desselben Abschnitts beim kirgisischen Ochsen beträgt. Der Asbchnitt des Dickdarms beim Yak ist etwas länger als der entsprechende Asbchnitt beim kirgisischen Ochsen und gleich $^7/_6$ seiner Länge. Das Gewicht des Magens beim Männchen von Yak—7.832 kg—beträgt 2.48% des Körpergewichts, auf die Pansen entfallen 64%, auf die Haube 7.58%, auf den Psalter 17.47%

und auf den Labmagen 10.95%. Auffällig ist die verhältnismässig schwache Entwicklung des Psalters und die starke Entwicklung des Pansens.

Die Leber des Yaks ist dadurch charakteristisch, dass sie, wenn man sie von der viszeralen Oberfläche betrachtet, ungefähr die Umrisse eines Rechtecks zeigt. Ihr dorsi-ventraler Durchmesser bildet 51.4% des latero-medialen Durchmessers. *Lobus Spigelii* ist gut entwickelt und vom *Lobus caudatus* getrennt, das über den lateralen Rand des rechten Leberlappens nicht hinausreicht. Das Gewicht der Leber schwankt zwischen 1800—3400 g—im Durchschnitt ist es gleich 2300 g. Das durchschnittliche relative Gewicht der Leber zum Körpergewicht ist gleich 1.02%, bei einer Variation von 0.77% und 1.13%. Die Intestinaldrüse des Yaks variiert im Gewicht zwischen 102—155.8 g. Ihr Durchschnittsgewicht ist gleich 126.4 g. Sie beträgt im Durchschnitt 0.06% des Körpergewichts, variiert zwischen 0.04%—0.07%.

Die Trachea des Yaks hat im Durchschnitt eine halbmondförmige Gestalt, ihre Ringe sind bei den Männchen zahlreicher (55) als bei den Weibchen (51), feiner und schmäler als bei den kirgisischen Rindern. In der linken Lunge sind der Spitzen- und der Herzlappen verschmolzen.

Das Gewicht der Lungen schwankt zwischen 1200 g und 2580 g und beträgt durchschnittlich $^1/_{130}$ des Körpergewichts (Variationen von $^1/_{119}$—$^1/_{175}$), was als Hinweis auf eine relativ recht bedeutende Entwicklung der Lungen beim Yak anzusehen ist. Bei den Rindern schwankt das Gewicht der Lungen von $^1/_{185}$—$^1/_{152}$ des Lebendgewichts.

Das absolute Gewicht des Herzens beim Yak, das bei den Männchen grösser ist als bei den Weibchen, variiert von 848—1615 g. Im Durchschnitt ist das Gewicht des Herzens beim Yak gleich $^1/_{204}$ des Lebendgewichts: bei den Männchen $^1/_{208}$, bei den Weibchen $^1/_{200}$. Folglich geht das relative Gewicht des Herzens nicht über die für Rinder bekannten Variationsgrenzen hinaus, bei den Weibchen des Yaks grösser als bei den Männchen. Teilweise lässt sich das durch grössere Herzverfettung beim Weibchen erklären (das Gewicht des Fetts beträgt bei den Weibchen 11.7% des Gewichts des Herzens, während es bei den Männchen 6.7% vom Gewicht des Herzens ausmacht). Der Autor ist der Ansicht, dass das Wiegen des Herzens mit dem Fette als unrichtig anzusehen ist, da es in bezug auf den Herzindex zu falschen Folgerungen führen muss.

Die Variationen in den Abzweigen der Hauptarterien der Aorta führen zu Unterschieden in der Länge der *art. brachiocephalica* und des *truncus bicaroticus*. Die erstere war in allen Fällen länger als beim kirgisischen Ochsen. In einem Falle (Yak-Kastrat) war jedoch auch die *art. brachiocephalica* äusserst stark entwickelt und übertraf an Länge den *truncus brachiocephalicus* um anderthalbmal. In diesem Falle fehlte der *Truncus bicaroticus*. *Art. carotis communis sinistra* zweigte sich gerade von der *art. brachiocephalica* ab und die *art. carotis communis dextra* war mit der *art. subclavia dextra* durch die sehr kurze *art. anonyma* verbunden. Der Diameter der Aorta variierte bei den Yaks von 3.7—4.5 cm (Mittel 4.1 cm). Der Diameter der Lungenarterie veränderte sich zwischen 3.3—4.2 cm (Mittel 3.7 cm) Die letztere ist minimal gleich 82.22% des Diameters der Aorta, maximal 93.33% und im Durchschnitt 90.24%.

Die Milz des Yaks ist gross. Sie beträgt $^1/_{526}$ des Körpergewichts. Ihr Gewicht schwankt zwischen 325—477 g. Durchschnittsgewicht 388 g. Der Index der Milzschwankungen ist 0.15%—0.22% (mittlerer Index 0.19%).

Die Nieren des Yaks sind dem Gewichte nach absolut (Maximum 617 g, Minimum 380 g, Mittel 494 g) und im Verhältnis zum Lebendgewicht $^1/_{506}$ ($^1/_{555}$—$^1/_{400}$) geringer als bei den Rindern.

Die Nebennieren des Yaks wiegen durchschnittlich 12.6 g (9—14.7 g) was höher als das Durchschnittsgewicht für Rinder ist. Ihrer Form nach ist die rechte Nebenniere des Yaks herzförmig mit zugespitzten Enden, die linke ist verlängert—oval, nur leicht gekrümmt.

Die Schilddrüse des Yaks, die durchschnittlich 11.5 g wiegt (Index 0.005%) und bei sich veränderndem Index von 0.003%—0.007% von 8.5—14.8 g variiert, ist über die für das Rind charakteristische mittlere Norm hinaus entwickelt.

Die Epithelkörperchen (mittleres Gewicht 200 mg; 100—300 mg) mit einem Index von 0.00008% (0.00004%—0.0001%) sind unter dem für das Rind charakteristische Niveau entwickelt.

Die Hypophyse des Yaks, die durchschnittlich 1. 348 g (1.7—0.99 g) wiegt, ist schwächer entwickelt, als beim Rinde. Bei den Kastraten ist die Hypophyse kleiner als bei den Weibchen.

Gewöhnlich pflegen die Nebennieren schwerer als die Schilddrüsen zu sein. Ihr mittleres Gewicht bildet 112% des Gewichts der Schilddrüse (89%—145%).

Das absolute und relative Gewicht der Eierstöke des Yaks (0.6 g, 0.0003%) steht niedriger nicht nur unter dem des Rindes, sondern sogar unter dem der Schafe und Ziegen.

Die Hoden eines Zuchtyaks wiegen 180 g, die Länge des Hodens mit dem Nebenhoden beträgt 11 cm (ohne denselben 9 cm). Der Umfang beträgt 14.5 cm. Die Länge des Penis 62 cm bei einem Umfange von 8 cm.

Das absolute Gewicht des Gehirns ist beim Yak niedriger als beim Rinde. Es beträgt 340 g (312—364 g), aber der Index des Gehirns 1.6% übersteigt nicht die Grenzen mittlerer Grösse für das Rind.

Das Gewicht des Auges verändert sich von 29—34 g. Das mittlere Gewicht beträgt 30 g. Der Index des Augengewichts wird 0.013% sein.

Was die Hybriden von Yak und kirgisischem Ochsen anbetrifft, so nehmen sie nach den weiteren Merkmalen eine Zwischenstellung zwischen den elterlichen Formen ein (die Schwanzlänge, die Zahl der Schwanzwirbel, die Darmlänge, der Bau der Leber, nach der Zahl der Trachearinge, der Bau der Lungen, die Form der Nebenniere, das Gewicht der Schilddrüse). Einige Merkmale der Hybriden nähern sie den Yaks (der schwerere Kopf, die Zahl der Rippen, die Mündung des Kanals der Pankreasdrüse in das Duadenum, die Abzweigung kranial vom Herzen gelegenen Arterien von der Aorta, das Gewicht der Eierstöcke), die anderen dem Rinde (das Gewicht der Lungen, der Epithelkörperchen). Nach einigen Merkmalen stehen die Hybriden unter beiden Eltern (das Gewicht des Fusses, die Zahl der Gaumenstaffeln, das absolute und relative Gewicht der Nieren, die Entwicklung der Hoden). Es lassen sich aber bei den Hybriden auch das vorhandensein solcher Merkmale konstatieren, in deren Entwicklung die Hybriden ihre Eltern weit übertreffen (die Entwicklung der Hornwärzchen der Zunge, die Entwicklung der Leber und des Pankreas, das Gewicht des Herzens und der Milz, das Gewichtsverhältnis der Nebennieren zur Schilddrüse).

Sewerzowsches Institut
für Evolutionsmorphologie und Paläozoologie.
Akademie der Wissenschaften der UdSSR.
Moskau.

Eingegangen
d. 27. IX. 1936

ZITIERTE LITERATUR

[1] Автократов, Курс анатомии сельскохозяйственных животных, Госиздат (1930) [2] С. Н. Боголюбский, ИМЕН, биолог. сер. II (1936). [3] Will. Ellemnerger u. H. Baum, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haus-

tiere (1926). [4] А. Ф. Климов, Системная анатомия домашних животных, Госиздат (1932). [5] Klinger, Anatomie der Rinderniere, Bern (1910). [6] F. Münch, Morphologische Arbeiten, VI, Stuttgart (1936). [7] R. Schmaltz, Berliner Tierärztl. Wochenschr. (1895). [8] Schneider, ZS. Fleisch und. Milch, 14 (1904). [9] F. Schubert, Anatomie des Herzens der Haussäugetiere, Leipzig (1909). [10] Фомин, Труды Кубанского сельскохов. ин-та, III. вып. 2. [11] Wall, Jahresb. d. Tierärztl. Hochsch., Stockholm (1914—1915).

Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS
1936. Volume IV (XIII), № 4 (108)

ZOOLOGIE

ÜBER DIE PLATTFISCHE DER JAPANSEE *LIOPSETTA OBSCURA* (HERZENSTEIN) UND *LIMANDA SCHRENCKI* (SCHMIDT)

Von G. U. LINDBERG und D. I. OCHRJAMKIN

(Vorgelegt von S. A. Zernov, Mitglied der Akademie, d. 7. IX. 1936)

In der vor kurzem erschienenen Monographie über die Plattfische gibt Norman (1) folgende Hinweise:

1. Alle Arten der Gattung *Liopsetta* Gill (*L. obscura*, *L. glacialis*, *L. pinnifasciata*, *L. putnami*) bilden eine natürliche Gruppe.

2. *L. obscura* steht in vielen Beziehungen sehr nahe zu der Gattung *Pseudopleuronectes* durch ihre im Vergleich zu anderen Arten der *Liopsetta* schmäleren und weniger massiven Schlundzähne, sowie durch die konische Form dieser Zähne und ihre zweireihige Anordnung.

3. Gleichzeitig steht *L. obscura* anderen Arten der Gattung *Liopsetta* nahe, durch die Anwesenheit etwas gröberer Beschuppung des Männchens im Vergleich mit der Beschuppung des Weibchens.

4. Es ist Norman nicht gelungen die Form der Pförtneranhänge zu bestimmen. Aller Wahrscheinlichkeit nach war es ihm auch nicht möglich die Zahl der Pförtneranhänge zu berechnen, doch gibt er in der Charakteristik der Gattung das Vorhandensein von zwei sehr kurzen Pförtneranhängen bei den Repräsentanten der Gattung an.

Norman hat 4 Exemplare der *Liopsetta obscura* von der Länge 112 bis 330 mm geprüft. Das grösste Exemplar mit unleserlicher Etikette von A. M. Popow (Alaska) wurde tatsächlich in Mauka auf der westlichen Küste Sachalins gefunden und von dem Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Leningrad an das Britische Museum eingesandt.

Der Umstand, das der der *Liopsetta obscura* (Herzenstein) sehr ännliche Plattfisch *Limanda schrencki* Schmidt (*Pseudopleuronectes yokohamae* nach Norman) ebenfalls bei dem Männchen mehr ktenoidartige Beschuppung besitzt, macht den Unterschied zwischen diesen beiden Arten, die zwei verschiedenen Gattungen angehören, noch geringer.

Unten sind die Ergebnisse der Untersuchung der Exemplare von *Liopsetta obscura* angeführt, umfassend die Typen von Herzenstein (No des Zoologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften des UdSSR: 8725, 8726, 8727, 8728, 8729), die Zahlreichen Exemplare der Sammlungen von G. U. Lindberg

aus der Japansee im Jahre 1934 (Petrow-Insel) und ein grösseres Exemplar aus der Japansee (Kap Olympiada, 1933).

Die Pförtneranhänge bei den Exemplaren der *Liopsetta obscura* (Herzenstein)-Typen hielten sich nicht. Die Schlundzähne der Exemplare sind der Form nach so charakteristisch und so weit von denen der *Limanda schrencki* Schmidt (ebenfalls im erwachsenen Zustand) entfernt, dass die Behauptung von Norman über das in dieser Beziehung äusserste Nahekommen der beiden Arten unzulässig ist (Abb. 1*a*, *b*). Jedoch sind in der Tat die Zähne der jungen Exemplare der *Liopsetta obscura* ihrer Form nach den Schlundzähnen der *Limanda schrencki* etwas näher, was aus den Abb. 2 und 3 ersichtlich ist. Sie bilden aber, infolge der Differentiation der inneren

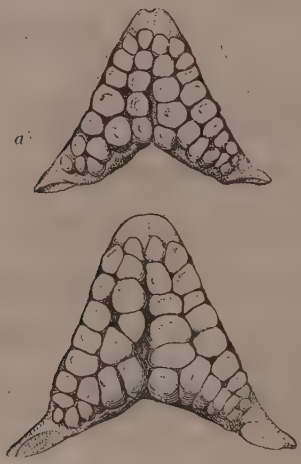


Abb. 1.—Schlundzähne der *Liopsetta obscura*. *a*—Typus Herzenstein № 8725 в—Japansee (Kap Olympiada), 24 — III — 1933, D. I. Ochrjamkin, L—385 mm.

Abb. 2.—Schlundzähne der *Liopsetta obscura*. Japansee (Sudzuche). 17. IX. 1934. G. U. Lindberg. L—210 mm.

Abb. 3.—Schlundzähne *Limanda schrencki*. Japansee (Kap Olympiada), 24. III. 1933, D. I. Ochrjamkin, L—395 mm.

Zahnreihen in innere und hintere Reihen eine Ecke in der inneren Seite. Die Exemplare von Herzenstein (Abb. 4) haben ihre in der Beschreibung erwähnte dunkle Körperfärbung verloren. Im übrigen ist die Beschreibung von Herzenstein von genügender Ausführlichkeit.

Die Pförtneranhänge der 15 Exemplare der *Liopsetta obscura*, die aus den Sammlungen in der Nähe der Petrov Insel und des Kap Olympiada stammen und Schlundzähne des Typus der *Liopsetta* besitzen, schwanken zwischen 2 und 7. Die Schlundzähne der kleinen Exemplare von der Länge 208 bis 260 mm variieren in der Form und bei einem 260 mm langen Exemplar ist der eine Schlundknochen fast vom Typus der *Limanda* während der andere auf der inneren Seite eine Ecke bildet und stumpfere Zähne besitzt.

Der Mangel an Angaben in der Literatur über die guten äusserlichen morphologischen Unterscheidungsmerkmale zwischen *Liopsetta obscura* und *Limanda schrencki* veranlasste die Autoren der vorliegenden Bemerkung eine Übersicht der zu ihrer Verfügung stehenden Sammlungen durchzuführen. Eine genaue Untersuchung einer grossen Anzahl der Exemplare der beiden Arten gab jedoch keine genügenden Resultate.

Sowohl *L. schrencki* als auch *L. obscura* haben mehr oder weniger ähnliche Färbung, Körperform, Charakter der Schuppendecke, Seitenlinie,

Nasenlöcher usw. Der gewisse Unterschied in der Zahl der Pförtneranhänge— 2—7 bei *L. obscura* und 9—15 bei *L. schrencki* (nach 30 Exemplaren dieser Art, die aus der Bai Peters des Grossen stammen)—ist ein Merkmal anatomischer Art und kann nur durch Dissektion festgestellt werden.

Aus den äusseren morphologischen Unterscheidungsmerkmalen sind einige zu erwähnen, die einer ausführlichen biometrischen Analyse bedürfen, da sie einer bedeutenden Variation unterworfen sind und in beiden Arten vorkommen.

1. Der Körper der *L. obscura* besitzt eine mehr regelmässige ovale Form und ist bedeutend dicker als der Körper der *L. schrencki*. In der Praxis gelingt es ziemlich leicht nach diesem schwer zu beschreibenden Merkmal die erwachsenen Exemplare beider Arten zu unterscheiden.

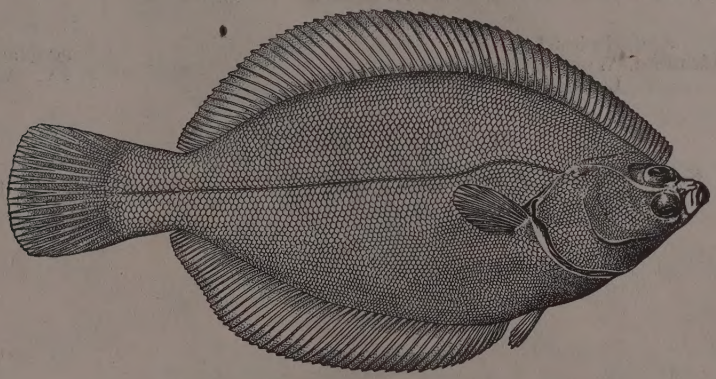


Abb. 4.—*Liopsetta obscura* (Herzenstein).

2. Bei der grossen Anzahl der Exemplare der *L. obscura* (obgleich Ausnahmen vorhanden sind) ist die Länge der Brustflosse auf der Augenseite gleich der minimalsten Höhe und folglich kleiner als die maximale Höhe des Schwanzstieles. Die Länge der Brustflosse auf der blinden Seite ist bedeutend kleiner als die minimale Höhe des Schwanzstieles. Bei *L. schrencki* (auch hier sind Ausnahmen vorhanden) ist die Länge der Brustflosse auf der Augenseite grösser als die minimale Höhe des Schwanzstieles und gleich seiner maximalen Höhe: die Länge der Brustflosse auf der blinden Seite ist ebenso wie bei *L. obscura* bedeutend kleiner als die der minimalen Höhe des Schwanzstieles.

3. Das vordere Nasenloch der *L. obscura*, oft in abgebogenem Zustande, ragt über den Rand des Zwischenkiefers (der Breite nach); dies ist nicht der Fall bei *L. schrencki*.

4. Bei *L. obscura* geht die Fortsetzung des geraden Abschnittes der Seitenlinie über dem oberen Auge und unter dem Auge bei *L. schrencki*, jedoch muss man dabei die normale Lage des Kopfes in Betracht ziehen.

Das Leben der *L. obscura* und *L. schrencki* verläuft in ähnlichen ökologischen Bedingungen im oberen Horizont der Sublitorale.

Das durchgesehene Material und die obenangeführten Betrachtungen führen zu nachstehenden Schlussfolgerungen:

1. Die Schlundzähne der typischen Exemplare der *L. obscura* unterscheiden sich scharf von denen der *L. schrencki*.

2. Die Schlundzähne der jungen *L. obscura* sind denen der *L. schrencki* mehr ähnlich.

3. Es gibt 2—7 Pförtneranhänge bei *L. obscura* und 9—15 bei *L. schrencki*.

4. Die Beschuppung der Männchen ist mehr ktenoidartig als die der Weibchen und zwar nicht nur bei *L. obscura*, sondern auch bei *L. schrencki*.

5. Es sind Exemplare anzutreffen, die ihren Merkmalen nach eine intermediäre Stellung zwischen *L. obscura* und *L. schrencki* einnehmen. Dies fürht bei der Ähnlichkeit der ökologischen Bedingungen zur Vermutung über die Möglichkeit der Bildung von Bastarden zwischen beiden Arten.

Zur Ergänzung ist unbedingt notig zu bemerken, dass die untersuchten Materialien über andere Plattfische bei *Platichthys stellatus* (Pallas) die Anwesenheit von 2 bis 4 Pförtneranhängen und nicht 2, wie von Norman angeführt ist, zeigten (l. c. Seite 286, Bestimmungstabelle). Bei *Liopsetta dinnifasciata* und *Liopsetta glacialis* haben wir, in Übereinstimmung mit Norman, zwei sehr kurze Prörtneränhange gefunden.

Zoologisches Institut.
Akademie d. Wissenschaften d. UdSSR.
Leningrad.

Eingegangen
7. IX. 1936.

ZITIERTE LITERATUR

[1] I. K. Norman, A systematic monograph of Flatfishes, Vol. I, 369, London (1934).

PRIX D'ABONNEMENT

Un an — 36 livraisons . . . . . $ 15
Six mois — 18 livraisons . . . $ 7.50
(Séparément $ 0.50 le numéro)
«Nouvelle Série» pour 1933 — 6 livraisons . . . $ 2
«Nouvelle Série» pour 1934 — l'année complète épuisée; volume III (9 livraisons) et volume IV (9 livraisons) en vente à $ 3 le volume.

URSS — Meždunarodnaja Kniga, 18, Kuznetskij Most. Moscou (Compte courant n° 263 Banque d'Etat de l'URSS, 12, Neglinnaja. Moscou).
NORTH and SOUTH AMERICA — BOOKNIGA CORPORATION. 255 Fifth Avenue. New York, N. Y.
GREAT BRITAIN — W. H. SMITH & son, Ltd. Strand House, Portugal °t London, W. C. 2.
FRANCE — MESSAGERIES HACHETTE. Service Abonnements. 111, Rue Réaumur. Paris, 2e.
SUISSE — Administration du Journal „LE TRAVAIL". 39, Rue de Lausanne. Genève.
ROUMANIE — Ig. HERTZ. Calea Victoria 5. Bucarest.
E. S. R. — MELANTRICH, Akc. Spol. Knihkupectvi — odd. slovanskych knih. Vaclavské nam 42. Praha II. (Ucet post. spor. 20. 208).
BELGIQUE — LIBRAIRIE P. DRIESSEN 38. Vieille Halle-aux-Blés. Bruxelles (C. C. P. 1861. 15).
CHINA — AMERICAN BOOK & SUPPLY Co 841 Bubbling Well Road. P. O. Box 1798. Shanghai.
HOLLAND — J. GINSBERG. University Bookseller. Kort Rapenburg, 17. Leiden
LIETUVA — „MOKSLA". Knygynas. Laisves Aleja, 46. Kaunas.
TURQUIE — LIBRAIRIE HACHETTE. Succursale de Turquie. 469, Avenue de l'Indépendance. Boite Postale Pera 2219. Istanbul.
DEUTSCHLAND — OTTO HARROSSOWITZ. Leipzig C I. Auerstrasse 14.
POLSKA — GEBETHNER & WOLFF. Filja I. Krakowskie Przedm. 15 Warszawa.
ROSSICA. Chmielna 5. Warszawa.
KSIEGARNIA GIRSZOWSKIEGO. Zamkowa 13. Wilno.
JAPAN — NAUKA Booksellers No. 13. 2-Chome Jimbocho. Kanda Tokyo.
PALESTINE — SAFRAN Co Jaffa Rd. 36. P. O. B. 223. Haifa.
BULGARIA — T. F. TSCHIPEFF. Buchhandlung Boulevard Dondoukoff 20/22 Sofia. (Postscheckkonto-Sofia 540).

Les «Comptes Rendus», largement expédiés à l'étranger dans les centres scientifiques les plus importants et dans les bureaux de nombreuses revues, sont le seul organe scientifique en URSS, donnant tous les dix jours un compte rendu des plus récentes acquisitions de la science soviétique.

Prix — $ 0.50